QGIS User Guide

Release 3.4

QGIS Project

05 mar 2020

Contents

1 Introduzione **1**

2 Premessa **3**

3 Convenzioni **5**
- 3.1 Convenzioni per l'interfaccia grafica . . . 5
- 3.2 Convenzioni per il Testo o la Tastiera . . . 6
- 3.3 Istruzioni specifiche per un sistema operativo . . . 6

4 Caratteristiche **7**
- 4.1 Visualizzazione dati . . . 7
- 4.2 Esplorare dati e comporre mappe . . . 7
- 4.3 Creazione, modifica, gestione ed esportazione dati . . . 8
- 4.4 Analisi dei dati . . . 8
- 4.5 Pubblicazione di mappe su internet . . . 8
- 4.6 Estendi le funzionalità di QGIS attraverso i plugin . . . 9
- 4.7 Console python . . . 9
- 4.8 Problemi noti . . . 9

5 Novità in QGIS 3.4 **11**

6 Come Iniziare **13**
- 6.1 Installare QGIS . . . 13
- 6.2 Avviare e uscire da QGIS . . . 14
- 6.3 Sessione di esempio: caricare layers raster e vettoriali . . . 15

7 Lavorare con i File di Progetto **21**
- 7.1 Introduzione ai progetti QGIS . . . 21
- 7.2 Generazione output . . . 23

8 QGIS GUI **25**
- 8.1 Barra dei Menu . . . 26
- 8.2 Pannelli e Barre degli strumenti . . . 35
- 8.3 Mappa . . . 37
- 8.4 Visualizzazione Mappa 3D . . . 38
- 8.5 Barra di Stato . . . 40

9 Configurazione QGIS **43**
- 9.1 Opzioni dell'interfaccia grafica (GUI) . . . 43
- 9.2 Lavorare con i Profili Utente . . . 64
- 9.3 Proprietà progetto . . . 66
- 9.4 Personalizzazione . . . 71

9.5 Tasti di scelta rapida . . . 73
9.6 Esecuzione di QGIS con impostazioni avanzate . . . 73

10 Lavorare con le proiezioni **81**
10.1 Panoramica sul supporto alle proiezioni . . . 81
10.2 Sistemi di Riferimento delle coordinate e layer . . . 81
10.3 Sistemi di Riferimento delle coordinate e Progetti . . . 82
10.4 Impostazioni SR . . . 83
10.5 Trasformazioni SR On The Fly (OTF) . . . 84
10.6 Scelta del sistema di riferimento delle coordinate . . . 84
10.7 Sistemi di riferimento personalizzati . . . 84
10.8 Trasformazioni Datum . . . 86

11 Strumenti generali **89**
11.1 Guide contestuali . . . 89
11.2 Pannelli . . . 89
11.3 Progetti nidificati . . . 98
11.4 Lavorare sulla mappa . . . 100
11.5 Interagire con gli elementi . . . 111
11.6 Salvare e condividere le proprietà di un layer . . . 117
11.7 Memorizzazione valori nelle Variabili . . . 120
11.8 Autenticazione . . . 122
11.9 Widget comuni . . . 122

12 Gestione fonti dati **129**
12.1 Accedere ai dati . . . 129
12.2 Creare Layer . . . 147
12.3 Esplorare i formati dati e i campi . . . 159

13 Lavorare con i vettori **169**
13.1 Libreria della simbologia . . . 169
13.2 Proprietà dei vettori . . . 182
13.3 Espressioni . . . 255
13.4 Lavorare con la tabella degli attributi . . . 275
13.5 Modifica . . . 296

14 Lavorare con i dati raster **323**
14.1 Proprietà raster . . . 323
14.2 Analisi raster . . . 336

15 Lavorare con i dati Mesh **341**
15.1 Lavorare con i dati Mesh . . . 341

16 Layout di stampa **351**
16.1 Panoramica sul Layout di stampa . . . 351
16.2 Oggetti del Layout . . . 365
16.3 Creare un Output . . . 400
16.4 Creare un Report . . . 408

17 Lavorare con i dati OGC **427**
17.1 QGIS come client di dati OGC . . . 427
17.2 QGIS come OGC Data Server . . . 439

18 Lavorare con i dati GPS **479**
18.1 Plugin GPS . . . 479
18.2 Tracciamento live GPS . . . 483

19 Authentication System **489**
19.1 Authentication System Overview . . . 489
19.2 User Authentication Workflows . . . 498

19.3 Security Considerations . . . 509

20 Integrazione con GRASS GIS **513**
20.1 Demo insieme di dati . . . 513
20.2 Caricare layer raster e vettoriali GRASS . . . 513
20.3 Importare dati nelle LOCATION GRASS tramite trascina e rilascia. . . . 514
20.4 Gestione dei dati GRASS in QGIS Browser . . . 514
20.5 Opzioni di GRASS . . . 514
20.6 Avviare il plugin GRASS . . . 514
20.7 Aprire un mapset GRASS . . . 515
20.8 LOCATION e MAPSET in GRASS . . . 515
20.9 Importare dati nelle LOCATION GRASS . . . 515
20.10 Il modello dati vettoriale di GRASS . . . 518
20.11 Creare un nuovo layer vettoriale GRASS . . . 518
20.12 Digitalizzare e modificare layer vettoriali GRASS . . . 519
20.13 Lo strumento Regione di GRASS . . . 521
20.14 The GRASS Toolbox . . . 521

21 ambiente Processing di QGIS **531**
21.1 Introduzione . . . 531
21.2 Configuring the Processing Framework . . . 531
21.3 The Toolbox . . . 534
21.4 Il gestore della cronologia di Processing . . . 543
21.5 Modellatore grafico . . . 544
21.6 L'interfaccia per i processi in serie . . . 554
21.7 Usare gli algoritmi di Processing dalla console dei comandi . . . 556
21.8 Writing new Processing algorithms as Python scripts . . . 565
21.9 Configurazione di applicazioni esterne . . . 571

22 Plugin **581**
22.1 Plugin di QGIS . . . 581
22.2 Uso dei plugin di base di QGIS . . . 587
22.3 QGIS Python console . . . 617

23 Aiuto e supporto **621**
23.1 Le Mailing list . . . 621
23.2 IRC . . . 622
23.3 BugTracker . . . 622
23.4 Blog . . . 622
23.5 Plugins . . . 623
23.6 Wiki . . . 623

24 Hanno contribuito **625**
24.1 Autori . . . 625
24.2 Traduttori . . . 626

25 Appendices **629**
25.1 Appendix A: GNU General Public License . . . 629
25.2 GNU General Public License . . . 632
25.3 Appendix B: QGIS File Formats . . . 638

26 Letteratura e riferimenti web **643**

CHAPTER 1

Introduzione

Questo documento è la guida utente originale del software QGIS. Il software e l'hardware descritti in questo documento sono nella maggior parte dei casi marchi registrati e sono pertanto soggetti a vincoli legali. QGIS è rilasciato con la GNU General Public License. Maggiori informazioni sono disponibili sulla homepage di QGIS, https://www.qgis.org.

I dettagli, i dati, i risultati ecc. presenti in questo documento sono stati scritti e verificati al meglio delle conoscenze e della responsabilità degli autori e degli editori. Ciononostante, possono essere presenti errori nei contenuti.

Pertanto, nessun dato è soggetto ad alcun obbligo o garanzia. Gli autori, i redattori e gli editori non si assumono alcun obbligo o responsabilità per malfunzionamenti e possibili conseguenze. Tutti gli utenti sono pertanto invitati a segnalare eventuali errori.

Questo documento è stato realizzato con reStructuredText. E" disponibile come codice sorgente reST via *github <https://github.com/qgis/QGIS-Documentation>* e online come HTML e PDF su https://www.qgis.org/en/docs/. Le versioni tradotte di questo documento possono essere scaricate in diversi formati anche attraverso l'area di documentazione del progetto QGIS. Per ulteriori informazioni su come contribuire a questo documento e sulla sua traduzione, visitare il sito https://qgis.org/en/site/getinvolved/index.html.

Collegamenti presenti in questo documento

Questo documento contiene collegamenti interni ed esterni. Cliccando su un collegamento interno puoi spostarti all'interno del manuale, mentre cliccando su un collegamento esterno si aprirà un indirizzo internet. in formato PDF i collegamenti interni ed esterni sono mostrati in colore blu e sono gestiti dal browser del sistema operativo. In formato HTML, il browser gestisce e mostra entrambi allo stesso modo.

Autori e redattori delle guide per l'utente, l'installazione e la programmazione:

L'elenco delle persone che hanno contribuito a scrivere, rivedere e tradurre la guida ufficiale è disponibile al seguente link at *Hanno contribuito*.

Copyright (c) 2004 - 2017 QGIS Development Team

Internet: https://www.qgis.org

Licenza di questo documento

È garantito il permesso di copiare, distribuire e/o modificare questo documento in base ai termini della GNU Free Documentation License, Versione 1.3 o ogni versione successiva pubblicata dalla Free Software Foundation; senza alcuna sezione non modificabile, senza testo di copertina e retro-copertina. Una copia della licenza è inclusa nell'appendice

CHAPTER 2

Premessa

Benvenuti nel meraviglioso mondo dei Sistemi Informativi Geografici (GIS)!

QGIS è un sistema informativo geografico open source. Il progetto è nato a maggio del 2002 ed è stato confermato come progetto su SourceForge a giugno dello stesso anno. Abbiamo lavorato sodo per creare un software GIS (che normalmente è software proprietario e molto costoso) facilmente installabile e utilizzabile da tutti. QGIS attualmente funziona sulla maggior parte delle piattaforme Unix, Windows e OS X. QGIS viene sviluppato usando gli strumenti software Qt (https://www.qt.io) e il linguaggio C++. Questo significa che QGIS ha un'interfaccia utente (GUI) snella, piacevole e facile da usare.

QGIS punta a essere un GIS facilmente utilizzabile da chiunque, fornendo tutte le funzioni e caratteristiche principali. QGIS ha raggiunto l'obiettivo di essere utilizzato da molti utenti per soddisfare le esigenze quotidiane di visualizzazione di dati georiferiti. QGIS supporta ora moltissimi formati raster e vettoriali, con supporti ad ulteriori formati che sono aggiunti utilizzando plugin esterni.

QGIS è rilasciato sotto la GNU General Public License (GPL). Sviluppare QGIS con questa licenza significa che puoi ispezionare e modificare il codice sorgente e garantisce che tu, nostro utente, avrai sempre accesso a un programma GIS libero che potrai liberamente modificare. Insieme alla copia di QGIS dovresti aver ricevuto anche una copia completa del testo della licenza che puoi trovare anche nell'Appendice di questo manuale *Appendix A: GNU General Public License*.

Suggerimento: Documentazione aggiornata

La versione più recente di questo documento è sempre disponibile nell'area documentazione del sito web QGIS all'indirizzo https://www.qgis.org/en/docs/.

CHAPTER 3

Convenzioni

Questa sezione descrive le convenzioni e gli stili che verranno usati in questo manuale.

3.1 Convenzioni per l'interfaccia grafica

Le convenzioni stilistiche per l'interfaccia grafica hanno lo scopo di imitarne l'effettivo aspetto. In generale, lo stile presentato nel manuale fa riferimento a ciò che compare nell'interfaccia grafica e non ai messaggi che compaiono se il cursore del mouse si ferma sopra un pulsante.

- Opzioni di menu: *Layer* → *Aggiungi raster* oppure *Impostazioni* → *Barre degli strumenti* → *Digitalizzazione*
- Strumenti:  Aggiungi raster
- Pulsante : *Salva come predefinito*
- Titolo finestra di dialogo: *Proprieta layer*
- Scheda (tab): *Generale*
- Casella di controllo:  *Visualizzatore*
- Pulsante di scelta:  *Postgis SRID*  *EPSG ID*
- Seleziona un numero: 
- Seleziona una stringa: 
- Cerca un file: ....
- Seleziona un colore: 
- Cursore: 
- Inserimento testo: 

L'ombreggiatura caratterizza un componente dell'interfaccia grafica che è cliccabile.

3.2 Convenzioni per il Testo o la Tastiera

Questo manuale include anche convenzioni stilistiche relative al testo, a comandi da tastiera e a parti di codice che identificano costrutti diversi come classi o metodi. Questi stili non corrispondono all'attuale aspetto di nessun testo o codice presente in QGIS.

- Link ipertestuali: https://qgis.org
- Combinazioni di tasti: `Ctrl+B` significa premere il tasto B mentre si tiene premuto il tasto Ctrl.
- Nome di un file: `lakes.shp`
- Nome di una classe: **NewLayer**
- Metodo: *classFactory*
- Server: *myhost.de*
- Inserimento di testo utente: `qgis --help`

I frammenti di codice sono identificati con un carattere a spaziatura fissa:

```
PROJCS["NAD_1927_Albers",
  GEOGCS["GCS_North_American_1927",
```

3.3 Istruzioni specifiche per un sistema operativo

Sequenze GUI e piccole quantità di testo possono essere formattate in linea: Click *File* → *QGIS* → *Esci per chiudere QGIS*. Ciò indica che su piattaforme Linux, Unix e Windows, è necessario prima fare clic sul menu File, quindi su Esci, mentre su piattaforme macOS, è necessario prima fare clic sul menu QGIS, quindi su Esci.

I testi di grandi dimensioni possono venire formattati come elenco:

- fai questo
- fai quello
- o fai questo

o come paragrafi:

fai questo e questo e questo. Quindi fai questo e questo, e questo.

fai questo. Poi fai questo e questo e questo , e ancora e ancora e ancora, e ancora e ancora e ancora, e ancora e ancora.

Le schermate riportate nella guida sono state create su diversi sistemi operativi, indicati da apposite icone alla fine della didascalia.

CHAPTER 4

Caratteristiche

QGIS offre molte delle più comuni funzionalità GIS grazie alle sue caratteristiche di base e ai plugin. Di seguito viene elencato un piccolo riassunto delle sei categorie generali delle funzionalità e dei plugin, seguito da una panoramica della console python integrata.

4.1 Visualizzazione dati

Puoi visualizzare una combinazione di dati vettoriali e raster (in 2D o 3D) in differenti formati e proiezioni senza convertirli in un formato interno o comune. I formati supportati includono:

- Tabelle e viste con dati spaziali che usano PostGIS, SpatiaLite e MS SQL Spatial, Oracle Spatial e vettori supportati dalla libreria OGR, inclusi GeoPackage, ESRI shapefile, MapInfo, SDTS, GML e molti molti altri. Vedi la sezione *Lavorare con i vettori*.
- Raster e immagini supportati dalla libreria GDAL (Geospatial Data Abstraction Library), come GeoTIFF, ERDAS IMG, ArcInfo ASCII GRID, JPEG, PNG e molti altri ancora, vedi la sezione *Lavorare con i dati raster*.
- Raster e vettori GRASS dai relativi database (location/mapset), vedi la sezione *Integrazione con GRASS GIS*.
- Dati spaziali accessibili da Web Services OGC, come (WMS, WMTS, WCS, WFS, WFS-T, ...), vedi sezione *Lavorare con i dati OGC*.

4.2 Esplorare dati e comporre mappe

Puoi creare delle mappe ed esplorare i dati spaziali con un'interfaccia grafica molto facile da usare. L'interfaccia grafica ti mette a disposizione molti strumenti, fra cui:

- QGIS Browser
- Riproiezione al volo
- DB Manager
- Layout di stampa
- Pannello vista generale

- Segnalibri spaziali
- Note testuali
- Funzioni di identificazione/selezione
- Modifica/visualizzazione/ricerca degli attributi
- Etichettatura con dati definiti dall'utente
- Simbologia definita dall'utente per vettori e raster
- Creazione atlante
- Freccia nord, barra di scala ed etichetta di copyright per le mappe
- Supporto per il salvataggio e il ripristino di progetti

4.3 Creazione, modifica, gestione ed esportazione dati

Puoi creare, modificare, gestire ed esportare i vettori e i raster in molti formati. QGIS offre quanto segue:

- Strumenti per la digitalizzazione per i formati OGR e per i vettori GRASS
- Possibilità di creare e modificare molti formati di file e layer vettoriali GRASS
- Plugin georeferenziatore per geocodificare le immagini
- Strumenti GPS per importare ed esportare il formato GPX, e convertire altri formati GPS in GPX o scaricare/caricare direttamente su un'unità GPS (su Linux, usb: è stato aggiunto all'elenco dei dispositivi GPS).
- Supporto per la visualizzazione e la modifica di dati OpenStreetMap
- Possibilità di creare tabelle di database spaziali dai file con il plugin DB Manager
- Gestione delle tabelle di database spaziali migliorata
- Strumenti per gestire le tabelle degli attributi di un vettore
- Salvataggio di schermate come immagini georiferite
- DXF-Export strumento con avanzate capacità di esportare stili e plugins in grado di attivare funzioni tipo CAD.

4.4 Analisi dei dati

Puoi effettuare analisi di dati spaziali sia su database spaziali che su altri formati supportati da OGR. Attualmente QGIS offre strumenti di analisi vettoriale, campionamento, geoprocessing, gestione della geometria e del database. Puoi anche utilizzare gli strumenti integrati di GRASS che includono l'intera funzionalità di GRASS di oltre 400 moduli. (Vedi sezione *Integrazione con GRASS GIS*). Oppure puoi lavorare con il plugin Processing che fornisce una potente struttura di analisi geospaziale per richiamare da QGIS algoritmi nativi e di terze parti, come GDAL, SAGA, GRASS e altri. (Vedi sezione *Introduzione*).

4.5 Pubblicazione di mappe su internet

QGIS può essere usato come client WMS, WMTS, WMS-C o WFS e WFS-T, e come server WMS, WCS o WFS (vedi sezione *Lavorare con i dati OGC*). Inoltre, puoi pubblicare i tuoi dati su Internet utilizzando un webserver con installato UMN MapServer o GeoServer.

4.6 Estendi le funzionalità di QGIS attraverso i plugin

Puoi adattare QGIS ai tuoi scopi grazie all'architettura estensibile dei plugin e alle librerie che possono essere usate per la creazione di plugin. Ma puoi anche creare le tue nuove applicazioni con C++ o Python!

4.6.1 Plugin nativi

I plugin nativi includono:

1. Cattura coordinate (cattura tramite mouse di coordinate in differenti Sistemi di Riferimento)
2. DB Manager (scambia, modifica e visualizza layer e tabelle da/su database; esegue interrogazioni in SQL)
3. eVIS (visualizza eventi)
4. Validatore geometria (controlla gli errori delle geometrie)
5. Georeferenziatore raster (aggiunge ai raster informazioni sulla proiezione utilizzando GDAL)
6. Strumenti GPS (carica e importa dati GPS)
7. GRASS 7 (integra il GIS GRASS)
8. Client Catalogo MetaSearch (interfaccia con i servizi di catalogazione dei metadati che supportano lo standard OGC Catalog Service for the Web (CSW))
9. Editing Offline (permette la modifica offline e la sincronizzazione con i database)
10. Processing (il framework per l'elaborazione di dati spaziali di QGIS)
11. Validatore topologico (trova errori topologici nei layer vettoriali)

4.6.2 Plugin esterni in python

QGIS offre un crescente numero di plugin Python esterni creati dalla comunità. Questi plugin sono presenti all'interno del repository ufficiale dei plugin e possono essere facilmente installati usando l'installatore dei plugin python. Vedi Sezione *La finestra di dialogo Plugins*.

4.7 Console python

Per lo scripting, è possibile usufruire di una console Python integrata, che può essere aperta con: *Plugins → Python Console*. La console si apre come finestra di utilità non modale. Per l'interazione con l'ambiente QGIS, c'è la variabile `qgis.utils.iface`, che è un'istanza di `QgisInterface`. Questa interfaccia fornisce l'accesso al canvas della mappa, ai menu, alle barre degli strumenti e ad altre parti dell'applicazione QGIS.Puoi creare uno script, quindi trascinarlo e rilasciarlo nella finestra di QGIS e verrà eseguito automaticamente.

Per ulteriori informazioni su come lavorare con la console Python e programmare i plugin e le applicazioni QGIS, fare riferimento a *QGIS Python console* e PyQGIS-Developer-Cookbook.

4.8 Problemi noti

4.8.1 Limitazione numero di file aperti

Se stai aprendo un grande progetto di QGIS e sei sicuro che tutti i layer sono validi, ma qualche layer viene segnalato come corrotto, probabilmente ti stai scontrando con questo problema. Linux (e probabilmente anche altri sistemi operativi) hanno un limite di file aperti per ogni processo. I limiti delle risorse e per ogni processo vengono automaticamente ereditati. Il comando `ulimit`, preinstallato nella console dei comandi, cambia i limiti solo per il processo attuale; il nuovo limite viene ereditato da ogni altro processo.

Puoi vedere tutti gli ulimit attuali digitando:

```
$ ulimit -aS
```

Poi vedere l'attuale numero permesso di le aperti per ogni processo con questo comando da console:

```
$ ulimit -Sn
```

Per cambiare i limiti di una **sessione esistente**, potresti usare qualcosa del genere:

```
$ ulimit -Sn #number_of_allowed_open_files
$ ulimit -Sn
$ qgis
```

Risolverlo per sempre

Sulla maggior parte dei sistemi Linux, i limiti alle risorse sono impostati al momento del login tramite il modulo `pam_limits` in funzione delle impostazioni contenute in `/etc/security/limits.conf` o `/etc/security/limits.d/*.conf`. Dovresti modificare questi file sei hai i permessi di amministratore (anche tramite sudo), ma dovrai effettuare di nuovo il login prima che i cambiamento siano effettivi.

Maggiori informazioni:

https://www.cyberciti.biz/faq/linux-increase-the-maximum-number-of-open-files/ https://linuxaria.com/article/open-files-in-linux

CHAPTER 5

Novità in QGIS 3.4

Questa versione contiene nuove funzionalità ed amplia l'interfaccia di programmazione delle precedenti versioni. Consigliamo quindi di usare questa versione al posto di quelle precedenti.

Questa release include centinaia di correzioni di bug e molte nuove funzionalità e miglioramenti su QGIS 2.18 che saranno descritti in questo manuale. Puoi anche consultare l'elenco delle modifiche su https://qgis.org/en/site/forusers/visualchangelogs.html.

CHAPTER 6

Come Iniziare

Questo capitolo fornisce una rapida panoramica sull'installazione di QGIS, su dati campione scaricabili dal sito di QGIS e su come avviare una prima semplice sessione in cui visualizzare dati raster e dati vettoriali.

6.1 Installare QGIS

Il progetto QGIS fornisce differenti modi per installare QGIS in base alla tua piattaforma.

6.1.1 Installazione da codice sorgente

Sono disponibili pacchetti di installazione standard per MS Windows e macOS. Pacchetti binari (rpm e deb) o repository software sono disponibili per molte versioni di GNU/Linux.

Per ulteriori informazioni e istruzioni per il tuo sistema operativo consulta https://download.qgis.org.

6.1.2 Installazione da codice sorgente

Se vuoi generare QGIS dal codice sorgente, fai riferimento alle istruzioni per l'installazione. Sono distribuite con il codice sorgente QGIS in un file chiamato `INSTALL`. Puoi trovarle anche online all'indirizzo http://htmlpreview.github.io/?https://raw.github.com/qgis/QGIS/master/doc/INSTALL.html.

Se vuoi generare un particolare release e non la versione in sviluppo, dovresti sostituire `master` con il nome del release (comunemente nella versione `release-X_Y`) nel link di cui sopra (le istruzioni di installazione potrebbero essere differenti).

6.1.3 Installazione su supporti esterni

È possibile installare QGIS (con tutti i plugin e le impostazioni) su una flash drive. Questo si ottiene definendo un'opzione *–profiles-path* che sovrascrive il percorso predefinito *user profile* e costringe **QSettings** ad usare anche questa cartella. Vedere la sezione *Impostazioni di sistema* per ulteriori informazioni.

6.1.4 Dati campione

Questa guida utente contiene alcuni esempi basati sull'insieme di dati campione di QGIS (anche chiamato `Alaska dataset`).

Durante l'installazione di QGIS in Windows hai la possibilità di scaricare un insieme di dati campione. Se hai selezionato questa opzione, i dati verranno scaricati nella tua cartella `My Documents` e verranno copiati in una cartella chiamata `GIS Database`. Puoi usare Windows Explorer per spostare questa cartella in qualunque altra posizione. Se non hai selezionato la casella di controllo per scaricare l'insieme di dati campione durante l'installazione iniziale di QGIS puoi scegliere fra:

- Usare dati GIS che hai già
- Fare il download dei dati di esempio da http://qgis.org/downloads/data/qgis_sample_data.zip
- Disinstallare QGIS e reinstallarlo selezionando l'opzione per lo scaricamento dei dati (opzione consigliata solo se le soluzioni precedenti non sono riuscite)

Per GNU/Linux e MacOS, non sono ancora disponibili pacchetti di installazione come rpm, deb o dmg. Per utilizzare l'insieme dei dati di esempio, scaricare il file `qgis_sample_data` come archivio zip da http://QGIS.org/downloads/data/ e decomprimere l'archivio sul sistema.

L'insieme di dati Alaska comprende tutti i dati GIS usati per gli esempi e le schermate nel manuale utente, e include anche un piccolo database GRASS. La proiezione per l'insieme di dati campione di QGIS è Alaska Albers Equal Area con unità in piedi. Il codice EPSG è 2964.

```
PROJCS["Albers Equal Area",
GEOGCS["NAD27",
DATUM["North_American_Datum_1927",
SPHEROID["Clarke 1866",6378206.4,294.978698213898,
AUTHORITY["EPSG","7008"]],
TOWGS84[-3,142,183,0,0,0,0],
AUTHORITY["EPSG","6267"]],
PRIMEM["Greenwich",0,
AUTHORITY["EPSG","8901"]],
UNIT["degree",0.0174532925199433,
AUTHORITY["EPSG","9108"]],
AUTHORITY["EPSG","4267"]],
PROJECTION["Albers_Conic_Equal_Area"],
PARAMETER["standard_parallel_1",55],
PARAMETER["standard_parallel_2",65],
PARAMETER["latitude_of_center",50],
PARAMETER["longitude_of_center",-154],
PARAMETER["false_easting",0],
PARAMETER["false_northing",0],
UNIT["us_survey_feet",0.3048006096012192]]
```

Se vuoi usare QGIS come interfaccia grafica per GRASS, puoi trovare una selezione di dati di esempio (per esempio Spearsh o South Dakota) direttamente dal sito ufficiale GRASS GIS, http://grass.osgeo.org/download/sample-data/.

6.2 Avviare e uscire da QGIS

L'avvio di QGIS può essere fatto in modo analogo a quello che tu generalmente fai per altre applicazioni sul tuo sistema. Ciò significa che puoi avviare QGIS:

- usando il menu Applicazioni, il menu Start o il Dock
- doppio clic sull'icona nella tua cartella Applicazioni o sul collegamento sul desktop
- facendo doppio clic su un file di progetto QGIS esistente (con estensione `.qgz` o `.qgs`). Nota che questo aprirà anche il progetto.

- digitando `qgis` nel prompt dei comandi (supponendo che QGIS sia aggiunto al tuo PATH o che tu sia nella sua cartella di installazione)

Per uscire da QGIS, usa:

- l'opzione del menu *Progetto* → *Esci da QGIS* o usa la scorciatoia `Ctrl+Q`
- *QGIS* → *Quit QGIS*, o usa la scorciatoia `Cmd+Q`
- oppure utilizza la croce rossa nell'angolo in alto a destra dell'interfaccia principale dell'applicazione.

6.3 Sessione di esempio: caricare layers raster e vettoriali

Ora che hai *QGIS installad* e un *sample dataset* disponibile, mostreremo una prima sessione di esempio. In questo esempio, visualizzeremo un layer raster e un layer vettoriale. Useremo:

- il layer raster `landcover` (`qgis_sample_data/raster/landcover.img`)
- e il layer vettoriale `lakes` (`qgis_sample_data/gml/lakes.gml`)

Dove `qgis_sample_data` rappresenta il percorso del dataset decompresso.

1. Avvia QGIS come visto in *Avviare e uscire da QGIS*.
2. Per caricare i file in QGIS:
   (a) Clicca sull'icona Apri Gestore della sorgente dati. Il Data Source Manager dovrebbe aprirsi in modalità Browser.
   (b) Sfoglia la cartella `qgis_sample_data/raster/`
   (c) Seleziona il file IMG ERDAS `landcover.img` e fai doppio clic su di esso. Il layer landcover viene aggiunto in background mentre la finestra Data Source Manager rimane aperta.
   (d) Per caricare i dati dei laghi, sfoglia la cartella `qgis_sample_sample_data/gml/`, e fai doppio clic sul file :file:'lakes.gml'per aprirlo.
   (e) Si apre la finestra di dialogo *Selettore Sistema di Riferimento delle Coordinate*. Nel menu *Filtro*, digita `2964`, si ottiene di seguito la lista filtrata dell'elenco dei sistemi di riferimento delle coordinate.
   (f) Seleziona il sistema *NAD27 / Alaska Alberts*
   (g) Fai clic su *OK*
   (h) Chiudi la finestra Gestore della sorgente dati.

Ora hai i due layer disponibili nel tuo progetto in alcuni colori casuali. Facciamo qualche personalizzazione sul layer laghi.

1. Seleziona lo strumento Ingrandisci sulla barra degli strumenti *Gestisci la barra di navigazione*
2. Fai zoom su un'area con alcuni laghi
3. Fai doppio click sul layer `lakes` nella legenda per aprire la finestra di dialogo *Proprietà*.
4. Per cambiare il colore dei laghi:
   (a) Clicca sulla scheda *Simbologia* e seleziona blu come colore di riempimento.
   (b) Seleziona blu come colore di riempimento
   (c) Premi *OK*. I laghi sono ora visualizzati in blu nella mappa.
5. Per visualizzare i nomi dei laghi:
   (a) Riapri la finestra di dialogo *Proprietà* del layer `lakes`.
   (b) Clicca sulla scheda *Etichette*

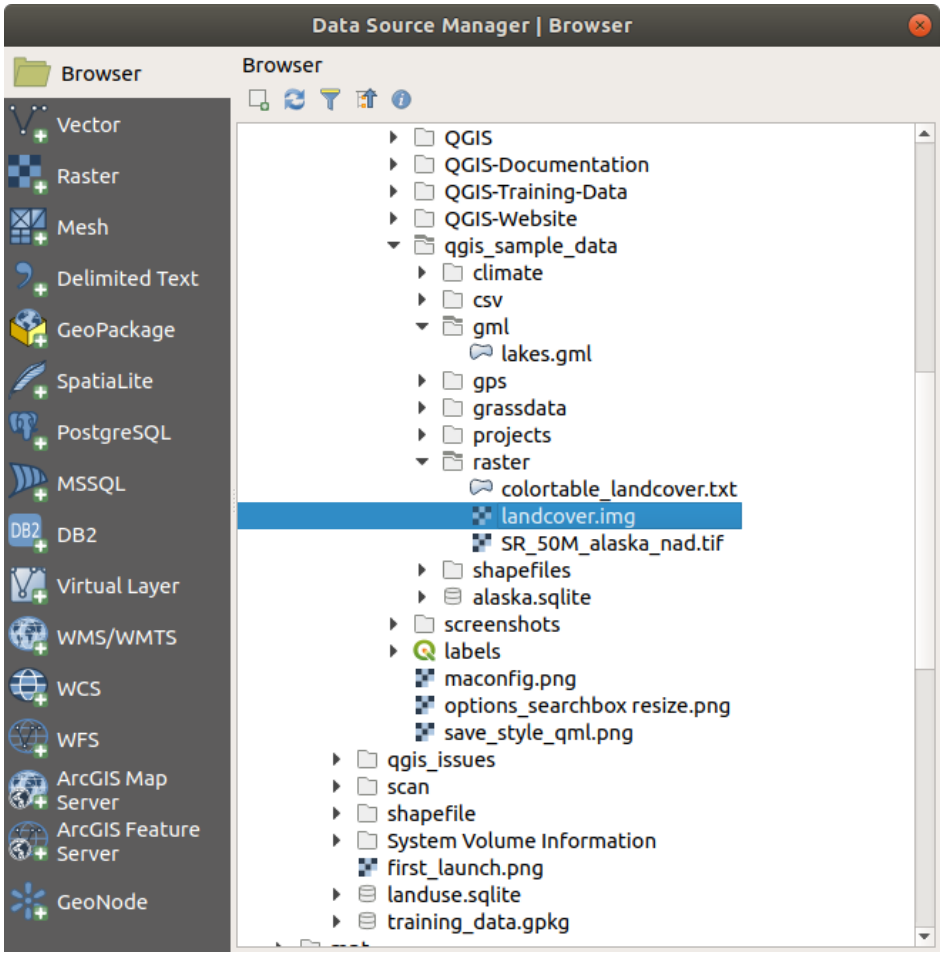


Figure 6.1: Aggiungere dati a un nuovo progetto in QGIS

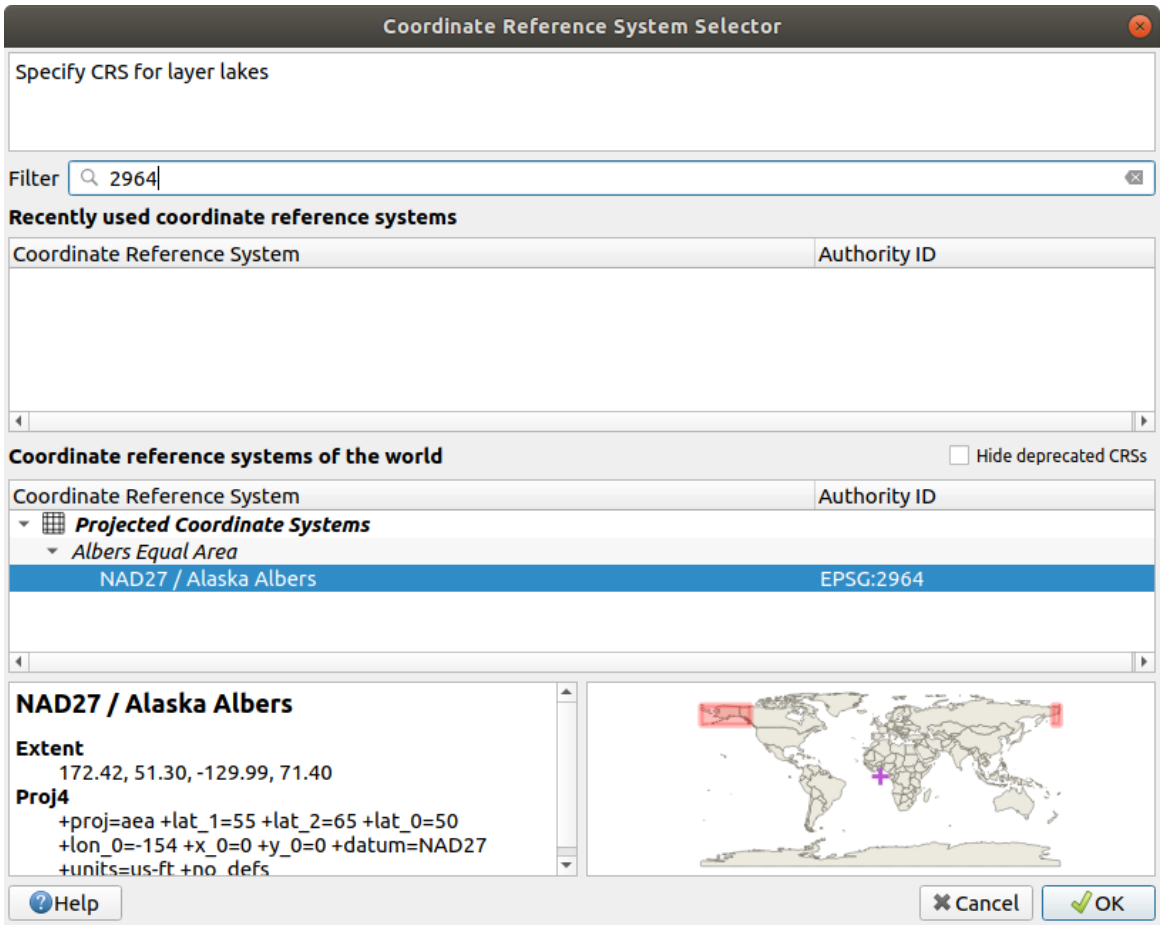


Figure 6.2: Seleziona il Sistema di Riferimento delle Coordinate

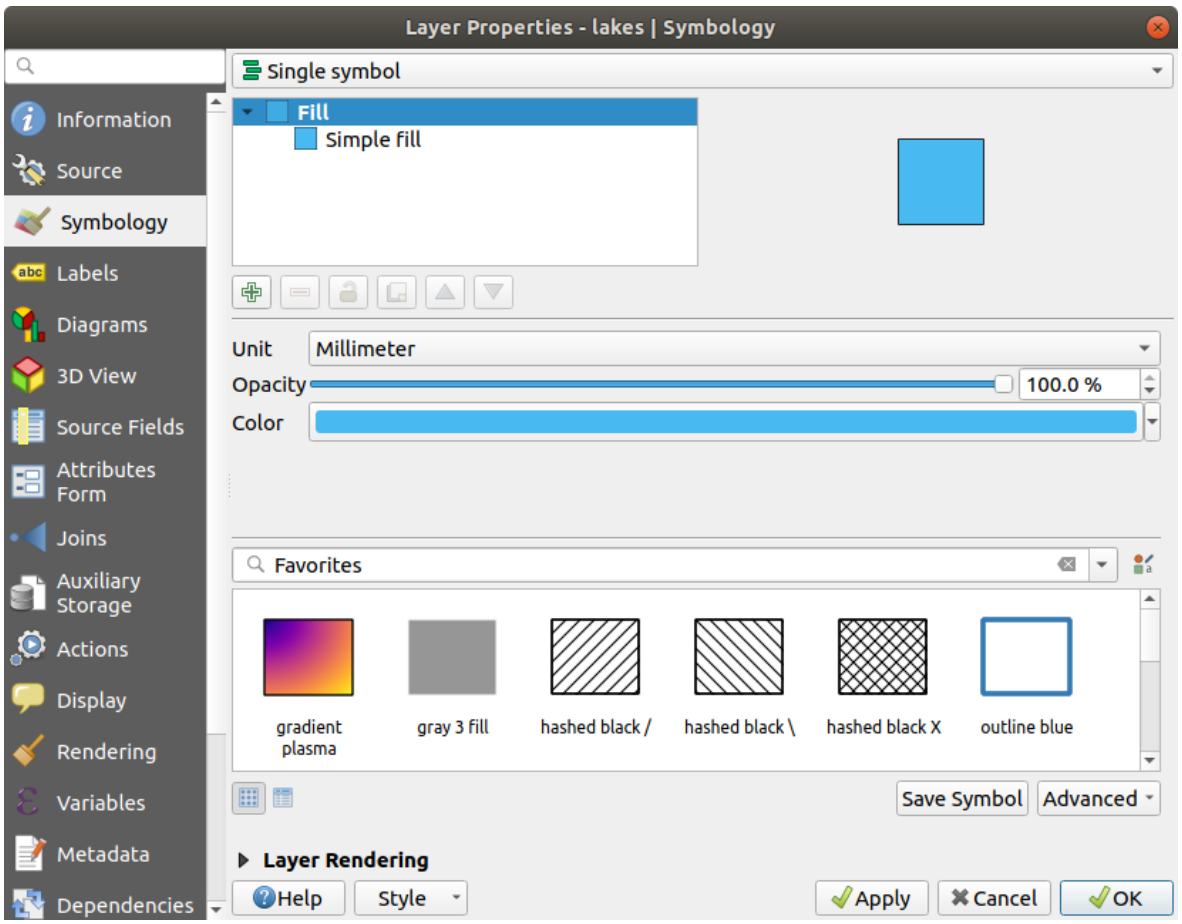


Figure 6.3: Selezione del colore dei laghi

(c) Seleziona *Etichette singole* nel menu a discesa per abilitare l'etichettatura.

(d) Dalla lista *Etichetta con*, scegli il campo `Nomi`.

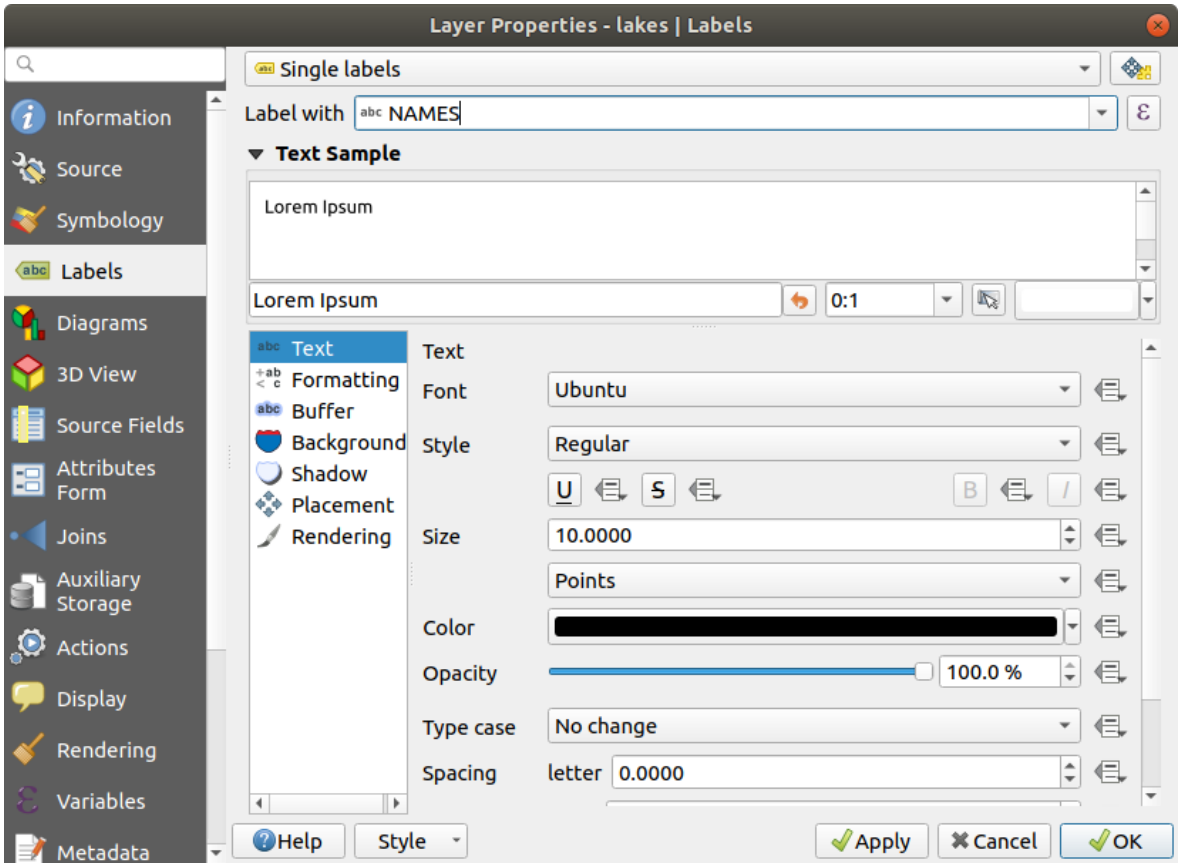


Figure 6.4: Visualizzazione del nome dei laghi

(e) Premi *Applica*. I nomi ora passeranno sopra i confini.

6. Puoi migliorare la leggibilità delle etichette aggiungendo un buffer bianco intorno ad esse:

   (a) Clicca sulla scheda *Buffer* nella lista sulla sinistra

   (b) Seleziona *Disegna buffer del testo*

   (c) Scegli `3` come dimensione del buffer

   (d) Fai clic su *Applica*

   (e) Controlla se il risultato è buono e, se necessario, aggiorna il valore.

   (f) Infine clicca *OK* per chiudere la finestra di dialogo *Proprietà vettore* e applicare le modifiche.

Aggiungiamo ora alcune decorazioni per migliorare la mappa ed esportarla da QGIS:

1. Seleziona il menu *Visualizza* → *Decorazioni* → *Barra di scala*
2. Nella finestra di dialogo che si apre, spunta l'opzione *Attiva Barra di Scala*
3. Personalizza le opzioni nella finestra di dialogo come preferisci
4. Premi *Applica*
5. Analogamente, dal menu decorazioni, aggiungi altre voci (freccia nord, copyright. . . .) alla mappa con proprietà personalizzate.
6. Clicca *Progetto* → *Importa/Esporta* → *Esporta Mappa come Immagine. . .*

7. Premi *Salva* nella finestra di dialogo aperta
8. Seleziona il percorso del file, il formato e conferma cliccando *Salva* ancora.
9. Premi *Progetto* →  *Salva* per memorizzare le modifiche come file di progetto `.qgz`.

Ecco fatto! Puoi vedere quanto sia facile visualizzare i layer raster e vettoriali in QGIS, configurarli e generare la tua mappa in un formato immagine che puoi usare in altri software. Passiamo ad approfondire le funzionalità, le caratteristiche e le impostazioni disponibili e come usarle.

Nota: Per continuare ad imparare QGIS attraverso esercizi passo dopo passo, utilizza il Training manual.

CHAPTER 7

Lavorare con i File di Progetto

7.1 Introduzione ai progetti QGIS

Lo stato della tua sessione QGIS è considerato un Progetto. QGIS lavora su un progetto alla volta. Le impostazioni sono proprie di un progetto oppure di una applicazione predefinita per i nuovi progetti (vedi la sezione *Opzioni dell'interfaccia grafica (GUI)*). QGIS può salvare lo stato del tuo spazio di lavoro in un le di progetto usando le opzione del menu *Progetto* → *Salva* o *Progetto* → *Salva come...*.

Nota: If the project you loaded has been modified in the meantime, by default, QGIS will ask you if you want to overwrite the changes. This behavior is controlled by the *Prompt to save project and data source changes when required* setting under *Settings* → *Options* → *General* menu.

Puoi caricare progetti salvati in QGIS usando *Progetto* → *Apri...*, *Progetto* → *Nuovo da modello* o *Progetto* → *Apri recenti* →.

All'avvio di QGIS viene visualizzata una lista di progetti aperti di recente, inclusi gli screenshot, i nomi e i link di riattivazione (fino a dieci progetti). Questo è un modo pratico e veloce per aprire progetti recenti. Se invece vuoi creare un nuovo progetto, aggiungi nuovi layer e l'elenco scompare, lasciando il posto alla visualizzazione mappa.

Se vuoi iniziare una nuova sessione, scegli *Progetto* → *Nuovo*. In questo modo ti sarà chiesto di salvare il progetto esistente se sono state apportate modifiche da quando è stato aperto o salvato l'ultima volta.

Le informazioni salvate in un file di progetto includono:

- Layer aggiunti
- Quali layer sono interrogabili
- Proprietà dei layer, inclusi i simboli e gli stili associati
- Proiezione usata per la mappa
- Ultima estensione della mappa
- Layout di stampa
- Gli elementi del layout di stampa con le impostazioni

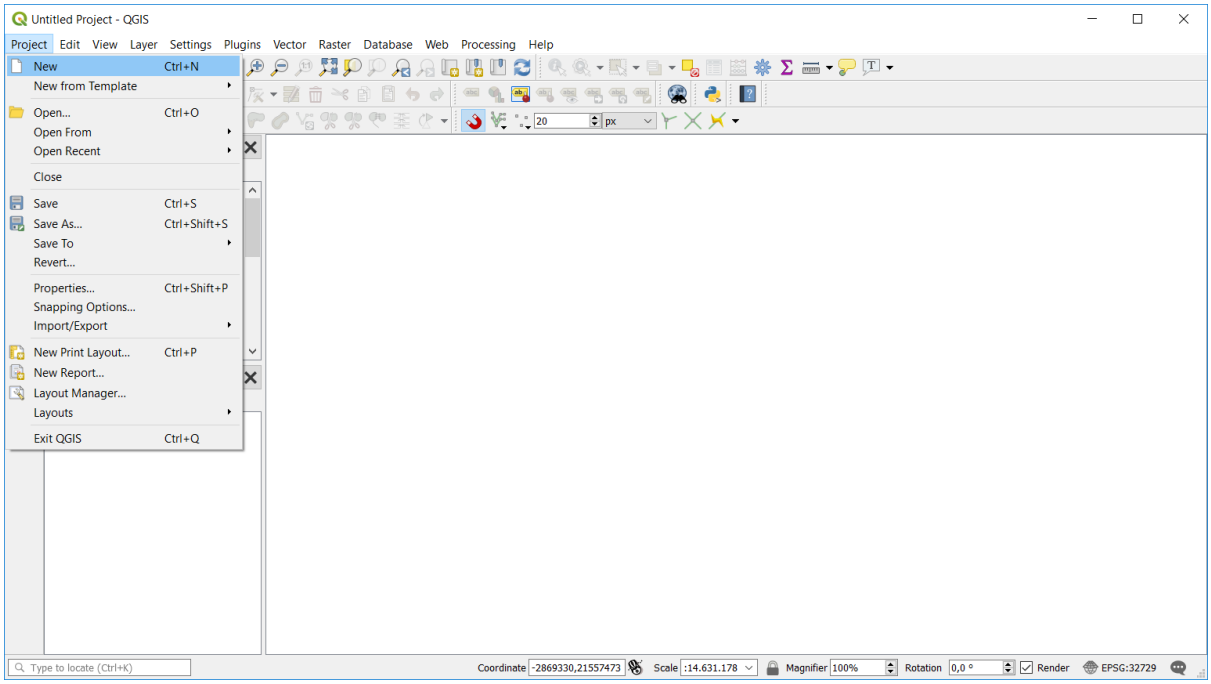


Figure 7.1: Aprire un nuovo progetto in QGIS

- Le impostazioni del layout di stampa dell'atlante
- Settaggi dei parametri di digitalizzazione
- Relazioni tra le tabelle
- Macro di progetto
- Stili predefiniti per il Progetto
- Settaggi dei Plugin
- Impostazioni del server QGIS dalla scheda Impostazioni OWS nelle proprietà del progetto
- Query memorizzate nel DB Manager

Il file di progetto viene salvato in formato XML. Questo significa che è possibile modificare il file al di fuori di QGIS se sai cosa stai facendo. Il formato del file è stato aggiornato più volte rispetto alle versioni precedenti di QGIS. I file di progetto delle versioni precedenti di QGIS potrebbero non funzionare più correttamente.

Nota: Per impostazione predefinita, QGIS ti avvertirà delle differenze di versione. Questo comportamento è controllato in *Impostazioni* → *Opzioni...*. Nella scheda *Generale*, dovresti spuntare *Avvisa quando si apre un file di progetto salvato con una versione precedente di QGIS*.

Ogni volta che salvi un progetto `.qgs` in QGIS, viene creato un backup del file di progetto con l'estensione `.qgs~` e memorizzato nella stessa directory del file di progetto.

L'estensione per i progetti QGIS è `.qgs` ma quando si salva da QGIS, l'impostazione predefinita è quella di salvare utilizzando un formato compresso con l'estensione `.qgz`. Il file `.qgs` è incorporato nel file `.qgz` (un archivio zip), insieme al database associato sqlite (`.qgd`) per i *dati ausiliari*. Puoi accedere a questi file effettuando la decompressione.

Nota: Un progetto zippato può essere particolarmente utile con il meccanismo *Proprietà Dati Ausiliari* per includere il database sottostante.

I progetti possono anche essere salvati/caricati in/da un database PostgreSQL utilizzando le seguenti voci del menu Progetto:

- *Progetto* → *Apri da*
- *Progetto* → *Salva su*

Entrambe le voci di menu hanno un sottomenu con una lista di implementazioni extra di storage del progetto (attualmente solo PostgreSQL). Facendo clic sull'azione si aprirà una finestra di dialogo per scegliere il nome di una connessione PostgreSQL, il nome dello schema e del progetto.

I progetti memorizzati in PostgreSQL possono anche essere caricati dal pannello del browser QGIS (le voci si trovano all'interno dello schema in cui sono memorizzate), facendo doppio clic su di essi o trascinandoli nell'area di disegno della mappa.

7.2 Generazione output

Ci sono diversi modi per generare output dalla sessione QGIS. Abbiamo già discusso il salvataggio come file di progetto in *Introduzione ai progetti QGIS*. Altri modi per produrre file di output sono:

- Creazione di immagini: *Progetto* → *Importa/Esporta* →  *Esporta Mappa come Immagine...* apre una finestra di dialogo dove si seleziona il nome, il percorso e il tipo di immagine (PNG, JPG e molti altri formati). Questo creerà anche un world file (con estensione `PNGW` or `JPGW`) che viene salvato nella tua cartella delle immagini. Questo world file viene utilizzato per georeferenziare l'immagine.
- Esportazione in file DXF: *Progetto* → *Importa/Esporta* → *Esporta Progetto in DXF...* apre una finestra di dialogo dove è possibile definire la "Modalità simbologia", la "Scala Simbologia" e i layeri vettoriali che vuoi esportare in DXF. Attraverso la modalità "Modalità simbologia" i simboli della Simbologia originale di QGIS possono essere esportati con alta fedeltà (vedi la sezione *Creazione di nuovi file DXF*).
- Esportazione in file PDF: *Progetto* → *Importa/Esporta* → *Esporta Mappa in PDF...* apre una finestra di dialogo dove si può definire la parte (*Estensione*) della mappa da esportare, la *Scala*, *Risoluzione*, *Larghezza di Output* (pixel) e *Altezza di Output* (pixel). Si può anche scegliere *Disegna le decorazioni attive* e *Scrivi annotazioni*, così come *Rasterizza mappa*.
- Stampare le mappe: *Progetto* →  *Nuovo Layout di Stampa...* apre una finestra di dialogo dove è possibile impaginare e stampare la mappa corrente (vedere la sezione *Layout di stampa*).

CHAPTER 8

QGIS GUI

Quando QGIS si avvia, viene visualizzata una GUI come mostrato nella figura sottostante (i numeri da 1 a 5 cerchiati in giallo sono di seguito trattati).

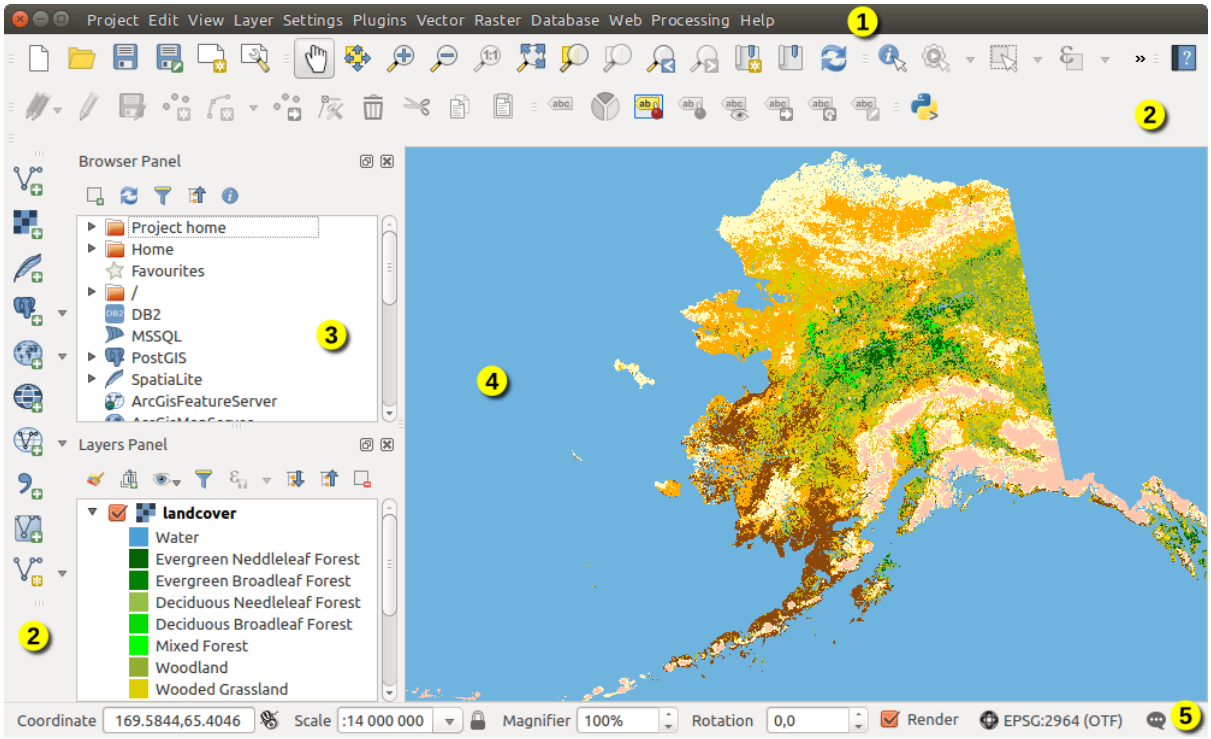


Figure 8.1: QGIS GUI con i dati di esempio Alaska

Nota: L'aspetto delle finestre (barra del titolo, ecc.) potrà apparire diverso a seconda del sistema operativo e dell'ambiente desktop.

La QGIS GUI è divisa in 5 aree:

1. Barra dei Menu

2. Barre degli strumenti
3. Pannelli
4. Mappa
5. Barra di Stato

Scorri verso il basso per spiegazioni dettagliate di queste funzionalità.

8.1 Barra dei Menu

La barra dei menu fornisce accesso alle varie funzioni di QGIS utilizzando un menu gerarchico standard. I Menu, le relative opzioni, le icone associate e le scorciatoie da tastiera sono descritti di seguito. Queste scorciatoie da tastiera sono le impostazioni predefinite, ma possono essere riconfigurate utilizzando il menu *Tastiera Scorciatoie* tramite il menu *Impostazioni* →.

La maggior parte delle opzioni dei menu hanno uno strumento corrispondente e viceversa. Tuttavia, i menu non sono organizzati esattamente come le barre degli strumenti. Le posizioni delle opzioni di menu nelle barre degli strumenti sono indicate nella tabella seguente. I plugin possono aggiungere nuove opzioni ai menu. Per ulteriori informazioni sugli strumenti e le barre degli strumenti, vedi *Barre degli strumenti*.

Nota: QGIS è un'applicazione multipiattaforma - sebbene gli stessi strumenti siano disponibili su tutte le piattaforme - possono essere posizionati in menu differenti sui diversi sistemi operativi. Gli elenchi che seguono mostrano le posizioni più comuni, comprese le variazioni note.

8.1.1 Progetto

Il menu *Progetto* fornisce le opzioni di accesso e di uscita del *project file*. Fornisce gli strumenti per:

- Creare un *Nuovo* file da zero o utilizzando un altro file di progetto come modello (vedi *Project files options* per la configurazione del modello).
- *Apri...* un file di progetto o da un progetto recente o da un database PostgreSQL
- *Chiudi* un progetto o riportalo al suo ultimo salvataggio
- *Salva* un progetto in formato `.qgs` o `.qgz`, come file o all'interno di un database PostgreSQL.
- Esporta la mappa in diversi formati o utilizza un *print layout* per output più complessi.
- Imposta le proprietà del progetto e le opzioni di aggancio quando si modificano i layer.

Voce di Menu	Scorciatoia	Barra degli Strumenti	Riferimento
Nuovo	Ctrl+N	*Progetto*	*Introduzione ai progetti QGIS*
Nuovo da modello →			*Introduzione ai progetti QGIS*
Apri...	Ctrl+O	*Progetto*	*Introduzione ai progetti QGIS*
Apri da → PostgreSQL			*Introduzione ai progetti QGIS*
Apri Recenti →			*Introduzione ai progetti QGIS*
Chiudi			*Introduzione ai progetti QGIS*
Salva	Ctrl+S	*Progetto*	*Introduzione ai progetti QGIS*
Salva come...	Ctrl+Shift+S	*Progetto*	*Introduzione ai progetti QGIS*
Salva su → PostgreSQL...			*Introduzione ai progetti QGIS*
Ripristina...			
Proprietà...	Ctrl+Shift+P		*Proprietà progetto*
Opzioni di aggancio...			*Impostare la Tolleranza dello Snapping e il raggio di ricerca degli elementi*
Importa/Esporta →			
Esporta Mappa come Immagine...			*Generazione output*
Esporta Mappa come PDF...			*Generazione output*
Esporta Progetto in DXF...			*Generazione output*
Importa vettori da DWG/DXF			*Importare file DXF o DWG*
Nuovo Layout di Stampa...	Ctrl+P	*Progetto*	*Layout di stampa*
Nuovo Report...			*Layout di stampa*
Gestore del Layout...		*Progetto*	*Layout di stampa*
Layout →			*Layout di stampa*
Esci da QGIS	Ctrl+Q		

In macOS, il comando *Exit QGIS* corrisponde a *QGIS → Esci da QGIS* (Cmd+Q).

8.1.2 Modifica

Il menu *Modifica* fornisce la maggior parte degli strumenti nativi necessari per modificare gli attributi dei layer o la geometria (vedi *Modifica* per i dettagli).

Voce di Menu	Scorciatoia	Barra degli Strumenti	Riferimento
Annulla	Ctrl+Z	*Digitalizzazione*	*Annullare e ripristinare*
Ripristina	Ctrl+Shift+Z	*Digitalizzazione*	*Annullare e ripristinare*

Conti

Table 8.1 – continued from previous page

Voce di Menu	Scorciatoia	Barra degli Strumenti	Riferimento
Taglia geometrie	Ctrl+X	*Digitalizzazione*	*Tagliare, copiare ed incollare e*
Copia geometrie	Ctrl+C	*Digitalizzazione*	*Tagliare, copiare ed incollare e*
Incolla geometrie	Ctrl+V	*Digitalizzazione*	*Tagliare, copiare ed incollare e*
Incolla Elementi Come →			*Lavorare con la tabella degli at*
Seleziona →		*Attributi*	*Selezionare elementi*
Aggiungi elemento	Ctrl+.	*Digitalizzazione*	
Aggiungi Elemento Puntuale	Ctrl+.	*Digitalizzazione*	*Aggiungere Elementi*
Aggiungi Elemento Lineare	Ctrl+.	*Digitalizzazione*	*Aggiungere Elementi*
Aggiungi Elemento Poligonale	Ctrl+.	*Digitalizzazione*	*Aggiungere Elementi*
Aggiungi geometria circolare		*Digitalizzazione*	*Aggiungere arco circolare*
Aggiungi geometria circolare dal raggio		*Digitalizzazione*	*Aggiungere arco circolare*
Aggiungi Cerchio →		*Digitalizzazione*	
Aggiungi Rettangolo →		*Digitalizzazione*	
Aggiungi Poligono Regolare →		*Digitalizzazione*	
Aggiungi Ellisse →		*Digitalizzazione*	
Muovi geomertria(e)		*Digitalizzazione avanzata*	*Sposta Elemento(i)*
Copia e Sposta Elemento(i)		*Digitalizzazione avanzata*	*Sposta Elemento(i)*
Elimina selezionato		*Digitalizzazione*	*Eliminare Elementi Selezionati*
Modifica Attributi Elementi Selezionati		*Digitalizzazione*	*Modifica dei valori nella tabell*
Ruota geometria(e)		*Digitalizzazione avanzata*	*Ruota Elemento/i*
Semplifica geometria		*Digitalizzazione avanzata*	*Semplifica Elemento*
Aggiungi buco		*Digitalizzazione avanzata*	*Aggiungi buco*
Aggiungi parte		*Digitalizzazione avanzata*	*Aggiungi Parte*
Riempi buco		*Digitalizzazione avanzata*	*Riempi buco*
Elimina buco		*Digitalizzazione avanzata*	*Elimina buco*
Elimina parte		*Digitalizzazione avanzata*	*Elimina Parte*
Modifica geometrie		*Digitalizzazione avanzata*	*Modifica la forma*
Curva di offset		*Digitalizzazione avanzata*	*Curve di Offset*
Dividi geometrie		*Digitalizzazione avanzata*	*Spezza Elementi*
Dividi parti		*Digitalizzazione avanzata*	*Dividi Parti*
Unisci geometrie selezionate		*Digitalizzazione avanzata*	*Fondi elementi selezionati*
Fondi Attributi Elementi Selezionati		*Digitalizzazione avanzata*	*Fondi gli attributi degli element*
Strumento Vertice (per tutti i vettori)		*Digitalizzazione*	*Strumento Vertice*
Strumento Vertice (Layer attivo)		*Digitalizzazione*	*Strumento Vertice*
Ruota i simboli per i punti		*Digitalizzazione avanzata*	*Ruota Simboli del Punto*
Offset simboli punti		*Digitalizzazione avanzata*	*Offset dei simboli per i punti*

Conti

Table 8.1 – continued from previous page

Voce di Menu	Scorciatoia	Barra degli Strumenti	Riferimento
Invertire Linea		*Digitalizzazione avanzata*	

Gli strumenti che dipendono dal tipo di geometria vettoriale selezionata, cioè punto, polilinea o poligono, vengono attivati di conseguenza:

Voce di Menu	Punto	Polilinea	Poligono
Sposta Elemento(i)			
Copia e sposta geometria(e)			

8.1.3 Mappa

La mappa viene visualizzata nell'area mappa. Puoi interagire con queste visualizzazioni utilizzando gli strumenti *Visualizza* (vedi *Lavorare sulla mappa* per maggiori informazioni). Per esempio, puoi:

- Creazione di nuove visualizzazioni di mappe 2D o 3D accanto all'area di disegno della mappa principale
- *Zoom or pan* in una zona
- Interrogazione degli attributi o delle geometria degli elementi visualizzati
- Migliorare la visualizzazione della mappa con le modalità di anteprima, le annotazioni o le decorazioni
- Accesso ai diversi pannelli o barre degli strumenti

Il menu ti permette anche di riorganizzare l'interfaccia QGIS stessa utilizzando azioni come:

- *Attiva schermo intero*: copre l'intero schermo nascondendo la barra del titolo.
- *Attiva Visibilità Pannello*: mostra o nasconde pannelli attivi *panels* - utile per la digitalizzazione di elementi (per la massima visibilità della mappa) così come per presentazioni (proiettate/registrate) utilizzando la mappa principale di QGIS
- *Attiva solo la Mappa*: nasconde pannelli, barre degli strumenti, menu e barra di stato e mostra solo la mappa. In combinazione con l'opzione a schermo intero, visualizza sul tuo schermo solo la mappa

Voce di Menu	Scorciatoia	Barra degli Strumenti	Riferimento
Nuova Visualizzazione Mappa	`Ctrl+M`	*Navigazione mappa*	
Nuova Visualizzazione Mappa 3D	`Ctrl+Shift+M`		*Visualizzazione Mappa 3D*
Sposta Mappa		*Navigazione mappa*	*Zoom e Pan*
Sposta la mappa sulla selezione		*Navigazione mappa*	
Ingrandisci	`Ctrl+Alt++`	*Navigazione mappa*	*Zoom e Pan*
Rimpicciolisci	`Ctrl+Alt+-`	*Navigazione mappa*	*Zoom e Pan*
Informazione elementi	`Ctrl+Shift+I`	*Attributi*	*Informazione Elementi*
Misura →		*Attributi*	*Misurazioni*
Sintesi delle statistiche		*Attributi*	*Pannello Statistiche*
Zoom completo	`Ctrl+Shift+F`	*Navigazione mappa*	

Continued on next page

Table 8.2 – continued from previous page

Voce di Menu	Scorciatoia	Barra degli Strumenti	Riferimento
 *Zoom sul layer*		*Navigazione mappa*	
 *Zoom alla selezione*	`Ctrl+J`	*Navigazione mappa*	
 *Ultimo zoom*		*Navigazione mappa*	
 *Zoom successivo*		*Navigazione mappa*	
 *Zoom alla risoluzione originale (100%)*		*Navigazione mappa*	
Proprietà →			*Decorazioni*
Modalità anteprima →			
 *Mostra Suggerimenti Mappa*		*Attributi*	*Proprietà Suggerimenti*
 *Nuovo segnalibro…*	`Ctrl+B`	*Navigazione mappa*	*Segnalibri Spaziali*
 *Mostra segnalibri*	`Ctrl+Shift+B`	*Navigazione mappa*	*Segnalibri Spaziali*
 *Aggiorna*	`F5`	*Navigazione mappa*	
 *Mostra tutti i layers*	`Ctrl+Shift+U`		*Pannello dei Layer*
 *Nascondi tutti i layers*	`Ctrl+Shift+H`		*Pannello dei Layer*
 *Mostra layer selezionati*			*Pannello dei Layer*
 *Nascondi layer selezionati*			*Pannello dei Layer*
 *Nascondi layer non selezionati*			*Pannello dei Layer*
Pannelli →			*Pannelli e Barre degli strumenti*
Barre degli strumenti →			*Pannelli e Barre degli strumenti*
Attiva la modalità a schermo intero	`F11`		
Attiva/Disattiva visibilità pannello	`Ctrl+Tab`		
Attiva solo la Mappa	`Ctrl+Shift+Tab`		

In  Linux KDE, *Pannelli→*, *Barre degli strumenti→* e *Attiva schermo intero* sono nel menu *Impostazioni*.

8.1.4 Layer

Il menu *Layer* fornisce un ampio set di strumenti per *create* nuove fonti dati, *add* aggiungerle a un progetto *save modifications* salvare le modifiche. Usando le stesse fonti di dati, puoi anche:

- *Duplicare* un layer, generando una copia che puoi modificare all'interno dello stesso progetto.
- *Copia* e *Incolla* layer o gruppi da un progetto all'altro come nuova istanza le cui caratteristiche e proprietà puoi modificare indipendentemente dall'originale.
- o *I layer e gruppi incorporati…* da un altro progetto, come copie di sola lettura che non è possibile modificare (vedi *Progetti nidificati*)

Il menu *Layer* contiene anche strumenti per configurare, copiare o incollare le proprietà del layer (stile, scala, SR…).

Voce di Menu	Scorciatoia	Barra degli Strumenti	Riferimento
Gestore della sorgente dati	`Ctrl+L`	*Gestione Sorgente Dati*	*Opening Data*
Crea Layer →		*Gestione Sorgente Dati*	*Creare nuovi layer Vettore*
Aggiungi Layer →		*Gestione Sorgente Dati*	*Accedere ai dati*
Includi Layers e Gruppi...			*Progetti nidificati*
Aggiungi da un file di definizione del layer...			*File di definizione Layer*
Copia Stile			*Salvare e condividere le proprietà di un layer*
Incolla Stile			*Salvare e condividere le proprietà di un layer*
Copia Layer			
Incolla Layer/Gruppo			
Apri tabella attributi	`F6`	*Attributi*	*Lavorare con la tabella degli attributi*
Attiva modifiche		*Digitalizzazione*	*Modifica di un layer esistente*
Salva modifiche vettore		*Digitalizzazione*	*Salvare i layer modificati*
Modifiche in uso →		*Digitalizzazione*	*Salvare i layer modificati*
Salva con nome...			*Creare nuovi layer da layer esistente*
Salva come file di definizione del layer...			*File di definizione Layer*
Elimina Layer/Gruppo	`Ctrl+D`		
Duplica Layer(s)			
Definisci la scala di visibilità del/dei Layer(s)			
Imposta SR del/dei Layer(s)	`Ctrl+Shift+C`		
Imposta SR del Progetto dal Layer			
Proprietà vettore...			*Proprietà dei vettori*
Filtra...	`Ctrl+F`		*Costruttore di interrogazioni*
Etichettatura			*Proprietà etichette*
Mostra nella Panoramica			*Pannello Panoramica*
Mostra tutto nella Panoramica			*Pannello Panoramica*
Nascondi tutto dalla Panoramica			*Pannello Panoramica*

8.1.5 Impostazioni

Voce di Menu	Riferimento
Profili Utente →	*Lavorare con i Profili Utente*
Gestore di stile...	*Gestore di stile*
Proiezione personalizzata...	*Sistemi di riferimento personalizzati*
Scorciatoie da tastiera...	*Tasti di scelta rapida*
Personalizzazione interfaccia...	*Personalizzazione*
Opzioni...	*Opzioni dell'interfaccia grafica (GUI)*

In Linux KDE, troverai altri strumenti nel menu *Impostazioni* come *Panelli →*, *Barre degli strumenti →* e *Attiva modalità schermo intero*.

8.1.6 Plugins

Voce di Menu	Scorciatoia	Barra degli Strumenti	Riferimento
Gestire e installare Plugins...			*La finestra di dialogo Plugins*
Console Python	`Ctrl+Alt+P`	*Plugin*	*QGIS Python console*

Quando si avvia QGIS per la prima volta non tutti i plugin di base verranno caricati.

8.1.7 Vettore

Questo è ciò che appare nel menu *Vettore* se tutti i plugin di base sono abilitati.

Voce di Menu	Scorciatoia	Barra degli Strumenti	Riferimento
Cattura Coordinate		*Vettore*	*Plugin Cattura Coordinate*
Validatore geometria		*Vettore*	*Plugin Controllo Geometria*
Strumenti GPS		*Vettore*	*Plugin GPS*
Validatore Topologico		*Vettore*	*Plugin Validatore topologico*
Strumenti di Geoprocessing →	Alt+O + G		*Configuring the Processing Framework*
Strumenti di Geometria →	Alt+O + E		*Configuring the Processing Framework*
Strumenti di Analisi →	Alt+O + A		*Configuring the Processing Framework*
Strumenti di Gestione Dati →	Alt+O + D		*Configuring the Processing Framework*
Strumenti di Ricerca →	Alt+O + R		*Configuring the Processing Framework*

Per impostazione predefinita, QGIS aggiunge algoritmi *Processing* al menu *Vettore*, raggruppati per sotto-menu. Questo fornisce scorciatoie per molte comuni operazioni sui dati GIS vettoriali provenienti dalle diverse fonti. Se non tutti questi sotto-menu sono disponibili, abilita il plugin Processing in *Plugins* → *Gestisci e installa Plugins...*.

Da notare che l'elenco degli strumenti del menu *Vettore* può essere esteso con altri algoritmi di Processing o tramite algoritmi esterni *plugins*.

8.1.8 Raster

Questo è ciò che appare nel menu *Raster* se tutti i plugin di base sono abilitati.

Voce di Menu	Barra degli Strumenti	Riferimento
Calcolatore Raster...		*Calcolatore raster*
Alinea Raster...		*Allineamento Raster*
Analisi →		*Configuring the Processing Framework*
Proiezioni →		*Configuring the Processing Framework*
Miscellanea →		*Configuring the Processing Framework*
Estrazione →		*Configuring the Processing Framework*
Conversione →		*Configuring the Processing Framework*
Georeferenziatore	*Raster*	*Plugin Georeferenziatore*

Per impostazione predefinita, QGIS aggiunge gli algoritmi *Processing* al menu *Raster*, raggruppati per sotto-menu. Questo fornisce una scorciatoia per molti comuni compiti di diversi fornitori GIS riferiti ai raster . Se non tutti questi sotto-menu sono disponibili, abilita il plugin Processing in *Plugins* → *Gestisci e installa Plugins...*.

Nota che l'elenco degli strumenti del menu *Raster* può essere esteso con qualsiasi algoritmo di Processing o con alcuni algoritmi esterni *plugins*.

8.1.9 Database

Questo è ciò che appare nel menu *Database* se tutti i plugin di base sono abilitati. Se non sono abilitati i plugin del database, non ci sarà il menu *Database*.

Voce di Menu	Barra degli Strumenti	Riferimento
DB Manager	*Database*	*Plugin DB Manager*
eVis →	*Database*	*Plugin eVis*
Editing Offline →	*Database*	*Plugin Offline Editing*

Quando si avvia QGIS per la prima volta non tutti i plugin di base verranno caricati.

8.1.10 Web

Questo è ciò che appare nel menu *Web* se tutti i plugin di base sono abilitati. Se non sono abilitati i plugin Web, non ci sarà il menu *Web*.

Voce di Menu	Barra degli Strumenti	Riferimento
MetaSearch	*Web*	*Client Catalogo MetaSearch*

Quando si avvia QGIS per la prima volta non tutti i plugin di base verranno caricati.

8.1.11 Processing

Voce di Menu	Scorciatoia	Riferimento
Barra strumenti Processing	`Ctrl+Alt+T`	*The Toolbox*
Modellatore grafico...	`Ctrl+Alt+M`	*Modellatore grafico*
Storico	`Ctrl+Alt+H`	*Il gestore della cronologia di Processing*
Visualizzatore Risultati	`Ctrl+Alt+R`	*Configurazione di applicazioni esterne*
Modifica geometrie sul posto		*Il processamento di modifiche al layer sul posto*

Quando si avvia QGIS per la prima volta non tutti i plugin di base verranno caricati.

8.1.12 Guida

Voce di Menu	Scorciatoia	Barra degli Strumenti
Contenuti della Guida	F1	*Guida*
Documentazione sulle API		
Segnala un problema		
Serve supporto commerciale?		
Home Page di QGIS	Ctrl+H	
Verifica versione di QGIS		
Informazioni		
QGIS Sponsors		

8.1.13 QGIS

Questo menu è disponibile solo in macOS e contiene alcuni comandi relativi a tale sistema operativo.

Voce di Menu	Scorciatoia	Riferimento
Preferenze		
Aiuto su QGIS		
Nascondi QGIS		
Mostra tutto		
Nascondi gli altri		
Esci da QGIS	Cmd+Q	

Preferenze e *About QGIS* sono comandi equivalenti a *Impostazioni* → *Opzioni* e *Aiuto* → *About*. *Esci da QGIS* corresponde a *Progetto* → *Esci da QGIS* negli altri sistemi.

8.2 Pannelli e Barre degli strumenti

Dal menu *Visualizza* (o *Impostazioni*), puoi attivare e disattivare i widget QGIS (*Panelli* →) e le barre degli strumenti (*Barre degli strumenti* →). Per (dis)attivarle, clicca con il tasto destro del mouse sulla barra dei menu o sulla barra degli strumenti e scegli l'elemento desiderato. Ogni pannello o barra degli strumenti può essere spostato e posizionato ovunque ci si senta a proprio agio all'interno dell'interfaccia QGIS. La lista può anche essere estesa con l'attivazione di *Core o plugin esterni*.

8.2.1 Barre degli strumenti

La barra degli strumenti fornisce l'accesso alla maggior parte delle stesse funzioni dei menu, oltre a strumenti aggiuntivi per interagire con la mappa. Ogni elemento della barra degli strumenti dispone di un aiuto a comparsa. Passa il mouse sulla voce e verrà visualizzata una breve descrizione dello scopo dello strumento.

Puoi spostare a piacimento ogni barra in funzione delle tue esigenze. Inoltre puoi disattivare ogni barra cliccando con il tasto destro sulla barra degli strumenti disattivando la voce relativa nel menu.

Suggerimento: Ripristinare le barre degli strumenti

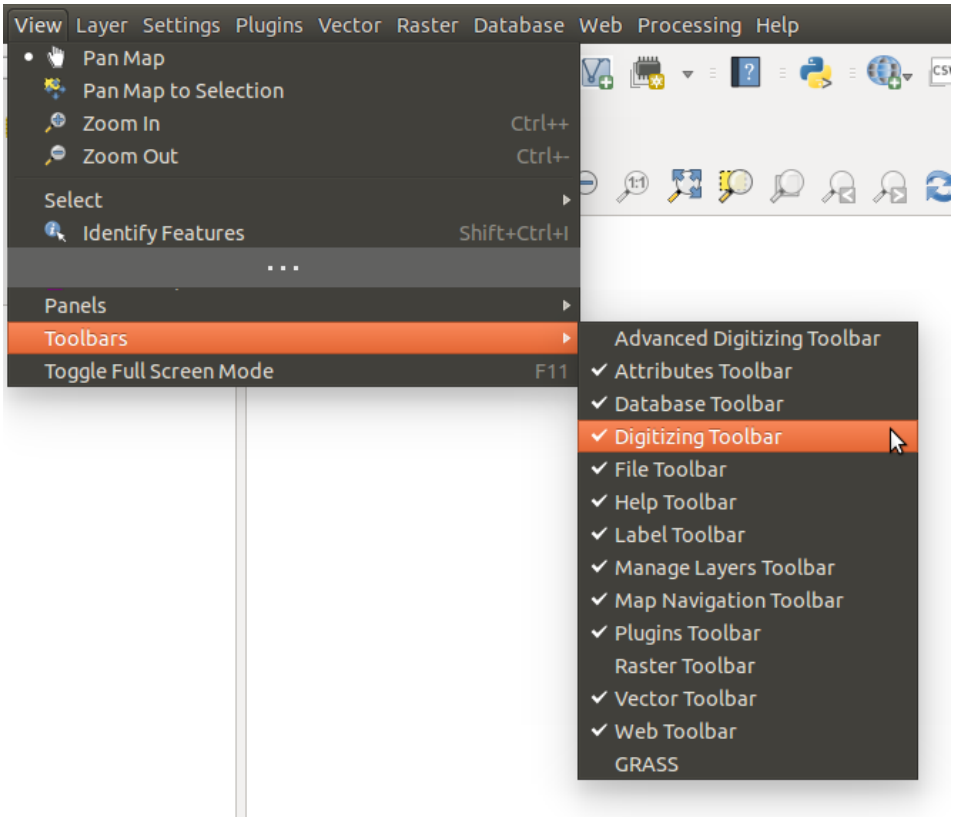


Figure 8.2: Il menu Barra degli strumenti

Se hai disattivato accidentalmente una barra strumenti, puoi ripristinarla dalla voce di menu *Visualizza* → *Barre degli strumenti* → (o *Impostazioni* → *Barre degli strumenti* →). Se una barra degli strumenti per qualsiasi ragione scompare dall'interfaccia di QGIS puoi effettuare il ripristino come descritto in *ripristinare la GUI iniziale*.

8.2.2 Pannelli

Oltre alle barre degli strumenti, QGIS fornisce molti pannelli predefiniti con cui lavorare. I pannelli sono widget speciali con cui è possibile interagire (selezionando opzioni, caselle di controllo, riempiendo valori...) per eseguire compiti più complessi.

Di seguito la lista dei pannelli di default previsti in QGIS:

- il *Pannello dei Layer*
- il *Browser Panel*
- Il *Pannello Digitalizzazione Avanzata*
- Il *Il Pannello Segnalibri geospaziali*
- Il *Pannello informazioni GPS*
- Il *Pannello scala delle mattonelle*
- Il *Pannello informazione elementi*
- Il *Pannello Digitalizzazione avanzata*
- Il *Pannello ordine Layer*
- il *Pannello Stile Layer*

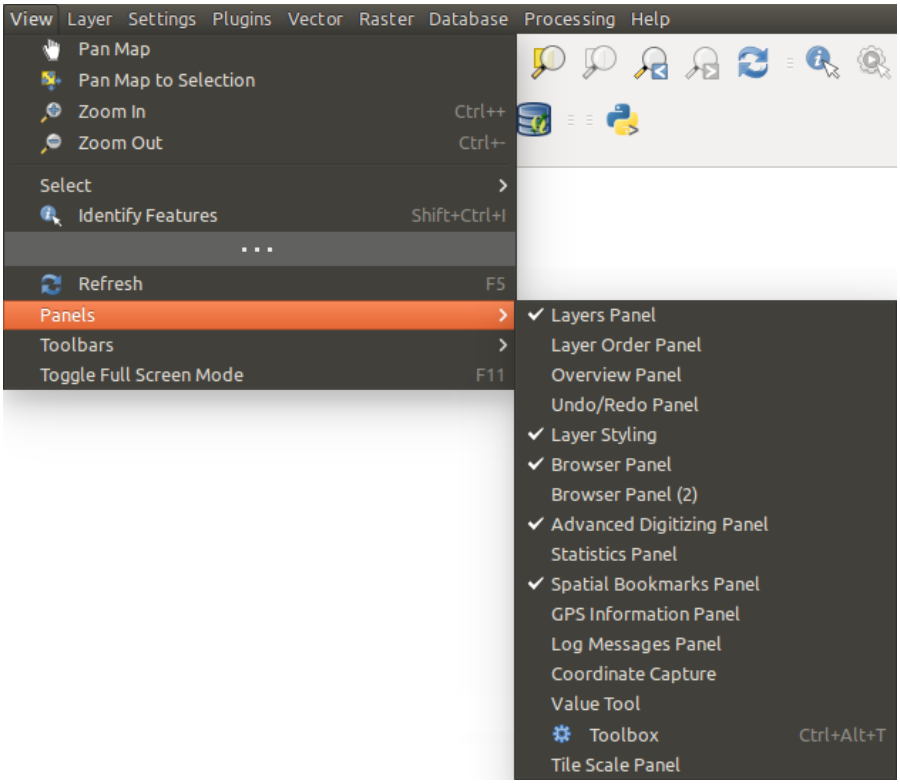


Figure 8.3: Il menu Pannelli

- il *Pannello Statistiche*
- il *Pannello Panoramica*
- il *Pannello Messaggi di Log*
- il *Pannello Annulla/Ripristina*
- l'*Ambiente di Processing di QGIS*

8.3 Mappa

Chiamata anche **Rappresentazione della Mappa**, questa è il «fine aziendale» di QGIS – le mappe vengono visualizzate in questa area. La mappa visualizzata in questa finestra dipenderà dai layer vettoriali e raster che hai scelto di caricare.

Quando aggiungi un layer (vedi ad esempio *Accedere ai dati*), QGIS cerca automaticamente il suo sistema di riferimento delle coordinate (SR) ed effettua lo zoom fino alla sua estensione se si inizia con un progetto QGIS vuoto. Il SR del layer viene poi applicato al progetto. Se ci sono già dei layer nel progetto, e se il nuovo layer ha lo stesso SR del progetto, verranno visualizzati gli elementi che rientrano nell'estensione corrente della mappa. Se il nuovo layer ha un SR diverso da quello del progetto, devi scegliere *Effettua la trasformazione "al volo" del SR (OTF)* dal *Progetto* → *Proprietà…* → *SR* (vedi *Trasformazioni SR On The Fly (OTF)*). Il layer aggiunto dovrebbe ora essere visibile se i dati sono disponibili nell'estensione della vista corrente.

La visualizzazione della mappa può essere spostata, spostando la visualizzazione in un'altra regione della mappa, e può essere ingrandita e rimpicciolita. È possibile eseguire diverse altre operazioni sulla mappa come descritto nella sezione *Barre degli strumenti*. La visualizzazione della mappa e la legenda sono strettamente collegate tra loro — le mappe in visualizzazione riflettono le modifiche apportate nell'area legenda.

Suggerimento: Zoom in e Zoom out con la rotella del mouse

Per le operazioni di zoom puoi anche utilizzare la rotella del mouse. Posizionando il puntatore del mouse nell'area di visualizzazione delle mappe aumenterai lo zoom girando la rotella verso lo schermo, lo ridurrai girandola nel verso contrario. La posizione del puntatore costituisce il centro per l'ingrandimento. Puoi regolare il comportamento della funzione di zoom con la rotella del mouse nella scheda *Strumenti mappa* del menu *Impostazioni* → *Opzioni* .

Suggerimento: Muovere la mappa con i Tasti Freccia e la Barra Spazio

Puoi utilizzare i tasti freccia per spostare la mappa. Posiziona il cursore del mouse all'interno dell'area della mappa e fai clic sui tasti freccia per spostarti a sinistra, destra, su e giù. Puoi inoltre spostare la mappa muovendo il mouse tenendo premuto il pulsante centrale o la barra spaziatrice del mouse (o tenendo premuta la rotellina del mouse).

8.4 Visualizzazione Mappa 3D

Il supporto alla visualizzazione 3D viene reso disponibile attraverso la visualizzazione della mappa 3D.

Nota: La visualizzazione 3D in QGIS richiede una versione recente della libreria QT (5.8 o successiva).

Puoi creare e aprire una vista mappa 3D tramite *Visualizza* →  *Nuova Mappa 3D*. Apparirà un pannello QGIS fluttuante. Il pannello può essere agganciato alla finestra.

Inizialmente, la visualizzazione della mappa 3D ha la stessa estensione e la stessa visualizzazione della mappa in 2D. Non esiste una barra degli strumenti dedicata per la navigazione nella mappa 3D. Lo zoom avanti/indietro e la panoramica sono uguali a quelli della mappa 2D principale. È inoltre possibile eseguire lo zoom avanti e indietro trascinando il mouse verso il basso/su con il tasto destro del mouse premuto.

Opzioni di navigazione per esplorare la mappa in 3D:

- Inclina e ruota
  - Per inclinare il terreno (ruotandolo intorno ad un asse orizzontale che passa attraverso il centro della finestra):
    - Trascina il mouse avanti/indietro con il pulsante centrale del mouse premuto
    - Premi `Shift` e trascina il mouse avanti/indietro con il pulsante sinistro del mouse premuto.
    - Premi `Shift` e usa i tasti su/giù.
  - Per ruotare il terreno (intorno ad un asse verticale che passa attraverso il centro della finestra):
    - Trascina il mouse a destra/sinistra con il pulsante centrale del mouse premuto
    - Premi `Shift` e trascina il mouse a destra/sinistra con il pulsante sinistro del mouse premuto.
    - Premi `Shift` e usa i tasti sinistra/destra.
- Cambiare l'angolo di ripresa
  - Premendo `Ctrl` e trascinando il mouse con il pulsante sinistro del mouse premuto cambia l'angolo di ripresa corrispondente alle direzioni di trascinamento.
  - Premendo `Ctrl` e usando i tasti freccia si gira la fotocamera in su, in giù, a sinistra e a destra.
- sposta la fotocamera su/giù
  - Premendo i tasti `Page Up`/`Page Down` sposta il terreno su e giù, rispettivamente.
- Ingrandisci e rimpicciolisci

  - Trascinando il mouse con il pulsante destro del mouse premuto, effettuerai lo zoom in avanti (trascina verso il basso) e indietro (trascina verso l'alto).

- Spostarsi sul terreno
  - Trascinando il mouse con il pulsante sinistro del mouse premuto si sposta il terreno
  - Utilizzando i tasti su/giù/giù/sinistra/destra si sposta il terreno più vicino, lontano, a destra e a sinistra, rispettivamente.

Per ripristinare la visualizzazione della fotocamera, fai clic sul pulsante  Zoom ad estensione massima nella parte superiore del pannello della mappa 3D.

8.4.1 Configura Terreno

Un raster del terreno fornisce l'elevazione. Questo layer raster deve contenere una banda che rappresenta l'elevazione. Per selezionare l'informazione raster del terreno:

1. Fai clic sul pulsante  Configura nella parte superiore del pannello della mappa 3D per aprire la finestra *Configurazione 3D*.
2. Scegli il layer raster del terreno nel menu a discesa *Altitudine*.

Nella finestra Configurazione 3D ci sono diverse altre opzioni per la regolazione fine della scena 3D. Prima di immergersi nei dettagli, vale la pena notare che il terreno in una vista 3D è rappresentato da una gerarchia di mattonelle del terreno e, man mano che la fotocamera si avvicina al terreno, le mattonelle esistenti che non hanno sufficienti dettagli sono sostituite da mattonelle più piccole con maggiori dettagli. Ogni mattonella ha una geometria mesh derivata dal layer raster altimetrico e una texture dai layer della mappa 2D.

Opzioni di configurazione e loro significato:

- *Elevazione*: Raster da utilizzare per la generazione del terreno.
- *Scala verticale*: Fattore di scala per l'asse verticale. Aumentando la scala amplificherà la variazione di altezza del terreno.
- *Risoluzione mattonella*: Quante campionature dal layer raster del terreno da utilizzare per ogni mattonella. Un valore di 16px significa che la geometria di ogni mattonella sarà costruita a partire da 16x16 campionature di elevazione. Un numero più alto crea un terreno più dettagliato a scapito di una maggiore complessità di visualizzazione.
- *Altezza bordo*: A volte è possibile vedere piccole crepe tra le mattonelle del terreno. Aumentando questo valore si aggiungono pareti verticali («bordi») intorno alle mattonelle del terreno per nascondere le crepe.
- *Risoluzione mattonelle Mappa*: Larghezza e altezza delle immagini della mappa 2D usate come suddivisione in mattonelle del terreno. 256px significa che ogni mattonella sarà visualizzata in un'immagine di 256x256 pixel. Un numero più alto crea mattonelle di terreno più dettagliate a scapito di una maggiore complessità di visualizzazione.
- *Max. errore di schermo*: Determina la soglia per sostituire le mattonelle del terreno con altre più dettagliate (e viceversa) - cioè quanto tempo la vista 3D utilizzerà mattonelle di qualità superiore. Un numero inferiore significa maggiori dettagli della scena a scapito di una maggiore complessità di visualizzazione.
- *Max. errore al suolo*: La risoluzione delle mattonelle del terreno in cui si interrompe la divisione delle mattonelle in mattonelle più dettagliate (dividerle non introdurrebbe comunque alcun dettaglio in più). Questo valore limita la profondità della gerarchia delle mattonelle: valori più bassi rendono la gerarchia profonda, aumentando la complessità di visualizzazione.
- *Zoom labels*: Mostra il numero di livelli di zoom (dipende dalla risoluzione delle mattonelle della mappa e dall'errore massimo al suolo).
-  *Mostra etichette*: Attiva/disattiva le etichette della mappa
-  *Mostra le info sulle mattonelle della mappa*: Include i numeri delle mattonelle di confine e delle mattonelle del terreno (utile per la soluzione delle tematizzazioni del terreno).

- *Mostra i perimetri di delimitazione*: Mostra i perimetri di delimitazione 3D delle mattonelle del terreno (utile per la soluzione delle tematizzazioni del terreno)
- *Mostra il centro di ripresa della fotocamera*

8.4.2 Layer vettoriali 3D

Un layer vettoriale con valori di elevazione può essere mostrato nella mappa 3D controllando *Configura* nella scheda *Nuova mappa 3D* delle proprietà del layer vettoriale. Sono disponibili diverse opzioni per controllare la visualizzazione del layer vettoriale 3D.

8.5 Barra di Stato

La barra di stato ti fornisce informazioni generali sulla visualizzazione della mappa e sulle azioni elaborate o disponibili e ti offre strumenti per gestire la visualizzazione della mappa. Sul lato sinistro della barra di stato, la barra di localizzazione, un widget di ricerca rapida, ti aiuta a trovare ed eseguire qualsiasi funzione o opzione in QGIS. Basta digitare il testo associato all'elemento che stai cercando (nome, tag, parola chiave. . . .) e ottieni una lista che si aggiorna mentre scrivi. Puoi anche limitare la portata della ricerca usando *locator filters*. Fai clic sul pulsante per selezionare uno qualsiasi di essi e premi la voce *Configura* per le impostazioni globali.

Nell'area accanto alla barra di localizzazione, quando necessario ti verrà mostrato un riepilogo delle azioni eseguite (come la selezione di elementi in un layer, la rimozione del layer) o una completa descrizione dello strumento su cui si passa sopra (non disponibile per tutti gli strumenti).

In caso di lunghe operazioni, come l'acquisizione di statistiche in layer raster, l'esecuzione di algoritmi di elaborazione o la visualizzazione di più layer nella mappa, nella barra di stato viene visualizzata una barra dello stato di avanzamento.

L'opzione *Coordinate* mostra la posizione corrente del mouse, seguendolo durante lo spostamento sulla mappa. Puoi impostare le unità di misura (e la precisione) nella scheda *Progetto* → *Proprietà. . .* → *Generale*. Clicca sul piccolo pulsante a sinistra della casella di testo per passare dall'opzione Coordinate all'opzione *Estensioni* che mostra le coordinate in unità mappa degli attuali angoli in basso a sinistra e in alto a destra della mappa.

Accanto al display delle coordinate si trova il display *Scala*. Mostra la scala della visualizzazione della mappa. C'è un selettore di scala, che permette di scegliere tra *predefined and custom scales*.

Sul lato destro del display della scala, premi il pulsante per bloccare la scala e utilizza la lente di ingrandimento per ingrandire o ridurre lo zoom. La lente d'ingrandimento consente di ingrandire una mappa senza alterare la scala della mappa, rendendo più facile modificare con precisione la posizione delle etichette e dei simboli. Il livello di ingrandimento è espresso in percentuale. Se *Livello di ingrandimento* ha un livello del 100%, allora la mappa corrente non viene ingrandita. Inoltre, un valore di ingrandimento predefinito può essere impostato all'interno di *Impostazioni* → *Opzioni. . .* → *Visualizzazione* → *Livello ingrandimento*, che è molto utile per schermi ad alta risoluzione per ingrandire simboli piccoli.

A destra della scala puoi definire la rotazione corrente in gradi in senso orario della mappa.

Sul lato destro della barra di stato, c'è una piccola casella di controllo che può essere usata temporaneamente per impedire che i layeri vengano aggiornati nella visualizzazione mappa (vedi la sezione *Visualizzazione*).

A destra delle funzioni di visualizzazione, trovi il pulsante *EPSG:code* che mostra il SR del progetto corrente. Cliccando su questo pulsante si apre la finestra di dialogo *Proprietà progetto* e ti consente di applicare un altro SR alla visualizzazione della mappa.

Il pulsante Messages accanto ad esso apre il pannello *Messaggi di Log* che contiene informazioni sui processi in corso (attivazione di QGIS, caricamento di plugin, strumenti di processing. . . .).

A seconda di *Plugin Manager settings*, la barra di stato può a volte mostrare icone a destra per informarti sulla disponibilità di plugin nuovi o  aggiornabili. Clicca sull'icona per aprire la finestra di dialogo Plugin.

Suggerimento: Calcolare la scala corretta della mappa

Quando avvii QGIS, il SR predefinito è `WGS 84 (EPSG 4326)` e le unità di misura sono i gradi. Ciò significa che QGIS interpreterà qualsiasi coordinata del layer come specificato in gradi. Per ottenere valori di scala corretti, è possibile modificare manualmente questa impostazione nella scheda *Generale* sotto *Progetto* → *Proprietà...* (ad es. ai metri), oppure è possibile utilizzare l'icona  vista sopra. In quest'ultimo caso, le unità sono impostate a quanto specificato dalla proiezione del progetto (ad esempio, `+units=us-ft`).

Da notare che la scelta del sistema SR di partenza può essere fatta in *Impostazioni* → *Opzioni* → *SR*.

CHAPTER 9

Configurazione QGIS

QGIS è altamente configurabile. Tramite il menu *Impostazioni*, fornisce diversi strumenti per:

- *Opzioni...*: impostazioni globali *opzioni* da applicare in diverse aree del software. Queste preferenze sono salvate nelle impostazioni attive *Profilo utente* e applicate di default ogni volta che si apre un nuovo progetto con questo profilo. Inoltre, possono essere sovrascritte durante ogni sessione QGIS dal menu *Proprietà progetto* (accessibile dal menu *Progetto*).
- *Personalizzazione interfaccia...*: configura *application interface*, nascondendo finestre di dialogo o strumenti di cui non hai bisogno.
- *Scorciatoie da tastiera...*: definisce le tue impostazioni delle scorciatoie *keyboard shortcuts*.
- *Gestore di stile...*: creare e gestire *symbols and color ramps*.
- *Proiezione personalizzata...*: crea il tuo *coordinate reference systems*.

9.1 Opzioni dell'interfaccia grafica (GUI)

Alcune opzioni di base per QGIS possono essere impostate nella finestra di dialogo *Opzioni*. Seleziona l'opzione del menu *Impostazioni* → *Opzioni*. Puoi modificare le opzioni in accordo alle tue necessità. Alcune delle modifiche potrebbero richiedere il riavvio di QGIS prima di diventare effettive.

Le schede in cui puoi personalizzare le tue opzioni sono descritte di seguito.

Nota: I plugin possono gestire proprie impostazioni nella finestra di dialogo Opzioni

Mentre solo le impostazioni di base sono presentate di seguito, si noti che questa lista può essere estesa da *installed plugins* implementando proprie opzioni nella finestra di dialogo Opzioni standard. Questo evita che ogni plugin abbia la propria finestra di dialogo di configurazione con voci di menu extra solo per loro....

9.1.1 Impostazioni generali

Lingua

- Seleziona *Sovrascrittura lingua del sistema* se vuoi utilizzare una lingua diversa da quella del sistema e scegli la sostituzione nella casella a scelta multipla *Locale*.
- Vengono elencate le informazioni sul sistema locale attivo.

Applicazione

- Scegli lo *Stile (necessario il riavvio di QGIS)* e scegli tra "Oxygen", "Windows", "Motif", "CDE", "Plastique" and "Cleanlooks".
- Definisci il *UI theme* . Può essere "default" o "Night Mapping";
- Definisci la *Dimensione delle icone* ;
- Definisci il *Carattere* e la sua *Dimensione*. Il carattere può essere *Qt predefinito* o uno definito dall'utente.
- Cambia il *Timeout per messaggi o dialoghi a tempo* ;
- *Nascondi la schermata iniziale all'avvio*;
- *Controlla la versione di QGIS all'avvio* per essere informato se è stata rilasciata un versione più recente;
- *Finestra di gestione non modale della sorgente dati* per mantenere aperta la finestra di dialogo *data source manager* e permettere l'interazione con l'interfaccia QGIS mentre si aggiungono layer al progetto;
- *Usa le finestre di dialogo native della selezione del colore* (vedi *Scelta colore*).

File di progetto

- *Apri un progetto all'apertura di QGIS* (scegli tra "Nuovo", "Più recente", "Pagina di benvenuto" e "Specifico"). Quando si seleziona "Specifico", utilizza il pulsante ... per definire il progetto da utilizzare per impostazione predefinita. La "Pagina di benvenuto" mostra un elenco di progetti recenti con screenshot.
- *Crea un nuovo progetto dal progetto predefinito*. Puoi scegliere *Definisce il progetto attuale come predefinito* oppure *Ripristina il predefinito*. Sfoglia fra i tuoi file e specifica la cartella in cui sono presenti i progetti da usare come modello. Se hai spuntato la casella di controllo *Crea un nuovo progetto dal progetto predefinito* e hai salvato un progetto nella cartella dei modelli, comparirà la nuova voce *Progetto → Nuovo da modello*.
- *Chiedi di salvare il progetto e cambia sorgente dati quando richiesto* per evitare di perdere le modifiche apportate.
- *Chiedi conferma quando si vuole rimuovere un layer*
- *Avvisa quando si apre un file di progetto salvato con una vecchia versione di QGIS*. Puoi sempre aprire progetti creati con una versione precedente di QGIS, ma una volta che il progetto viene salvato, provare ad aprirlo con una versione precedente potrebbe fallire a causa di caratteristiche non disponibili in quella versione.
- *Enable macros* . This option was created to handle macros that are written to perform an action on project events. You can choose between "Never", "Ask", "For this session only" and "Always (not recommended)".

9.1.2 Impostazioni di sistema

Percorsi SVG

Aggiungi o Rimuovi *Percorso(i) dove cercare i simboli SVG (Scalable Vector Graphic)*. Questi file SVG sono quindi disponibili per simboleggiare le geometrie o decorare la tua composizione della mappa.

Percorsi verso i plugin

Aggiungi o rimuovi *Percorsi per cercare ulteriori librerie plugin C++*.

Documentazione percorsi

Aggiungi o rimuovi *Percorsi della documentazione* da usare per l'help di QGIS. Per impostazione predefinita, viene aggiunto un link al Manuale Utente online ufficiale corrispondente alla versione utilizzata. Puoi comunque aggiungere altri link e dar loro priorità dall'alto verso il basso: ogni volta che clicchi su un pulsante *Help* in una finestra di dialogo, viene controllato il link più in alto e se non viene trovata alcuna pagina corrispondente, viene provata quella successiva, e così via.

Nota: La documentazione è versionata e tradotta solo per QGIS Long Term Releases (LTR), il che significa che se si esegue un rilascio regolare (es. QGIS 3.0), il pulsante help aprirà di default la prossima pagina del manuale LTR (es. 3.4 LTR), che può contenere la descrizione delle caratteristiche delle nuove versioni (3.2 e 3.4). Se non è disponibile documentazione LTR viene utilizzata la documentazione *testing* doc, con le caratteristiche delle versioni più recenti e di sviluppo.

Impostazioni

Ripristina l'interfaccia utente alle impostazioni predefinite (riavvio richiesto) ti aiuta se hai fatto qualche *personalizzazione*.

Ambiente

Il gruppo **Ambiente** mostra le variabili di ambiente e permette anche di configurarle (vedi *figure_environment_variables*). Questa opzione è particolarmente utile per piattaforme stile Mac, dove le applicazioni GUI non ereditano necessariamente l'ambiente shell dell'utente. È utile anche per impostare/visualizzare le variabili di ambiente usate da strumenti esterni, gestiti da Processing come, SAGA e GRASS. Infine è utile anche per abilitare gli output del debug per specifiche sezione del codice sorgente.

- *Usa variabili utente (necessario il riavvio - includere i separatori)*. Puoi *Aggiungere* e *Rimuovere* le variabili. Le variabili di ambiente già definite sono mostrate in *Variabili di ambiente attuali*, ed è possibile filtrarle attivando *Mostra solo le variabili specifiche di QGIS*.

9.1.3 Impostazioni SR

SR predefinito per i nuovi progetti

Esiste un'opzione per impostare automaticamente il SR per il nuovo progetto:

- *Usa SR dal primo layer aggiunto*: il SR del progetto viene trasformato per corrispondere al SR del primo layer caricato in esso.
- *Usa SR predefinito*: un SR predefinito viene applicato di default a qualsiasi nuovo progetto e viene lasciato invariato quando si aggiungono layer al progetto.

La scelta verrà salvata per l'uso nelle successive sessioni QGIS e, in ogni caso, il sistema di riferimento delle coordinate del progetto può ancora essere sovrascritto dai menu di selezione della scheda: *Progetto –> Proprietà del progetto –> SR*.

SR per i nuovi layer

Questa sezione permette di specificare il comportamento da adottare quando viene creato un nuovo layer oppure quando viene caricato un layer privo di SR.

- *Richiedi SR*
- *Usa il SR del progetto*
- *Usa SR predefinito*

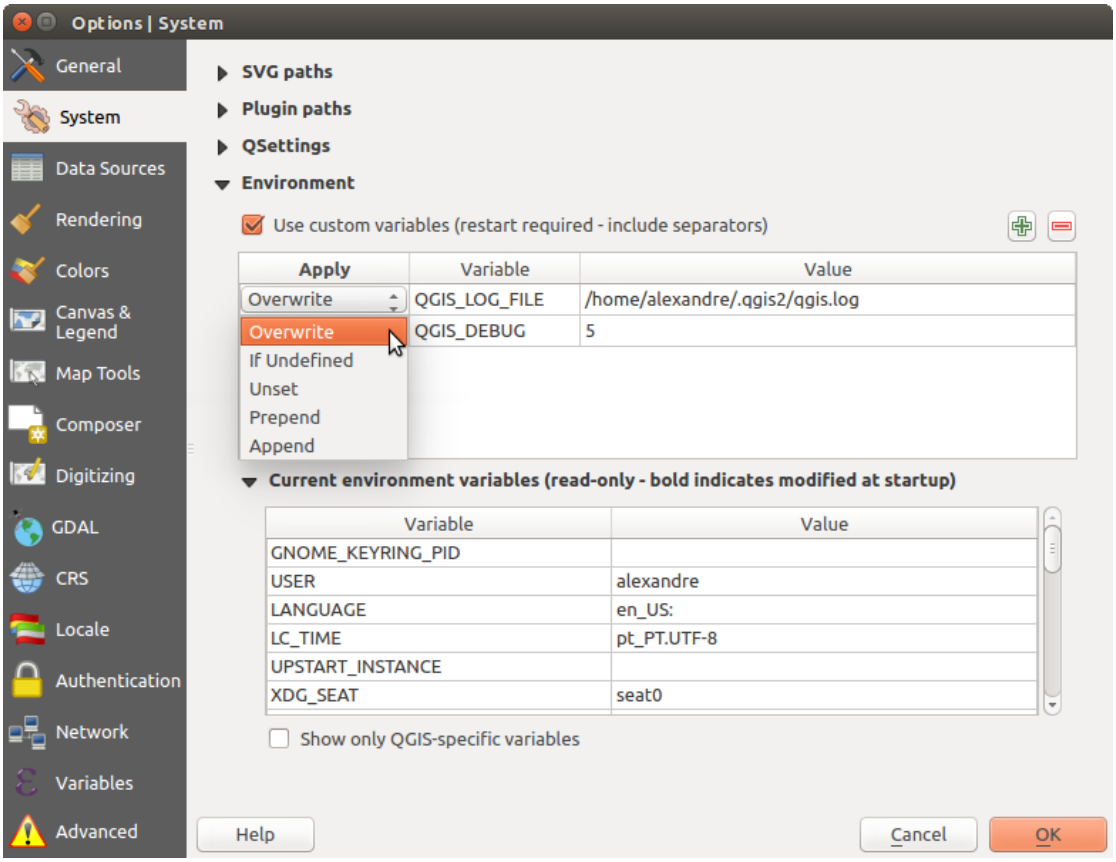


Figure 9.1: Variabili ambiente di sistema in QGIS

Trasformazioni datum predefinite

In questo gruppo puoi controllare se la riproiezione dei layer in un altro SR debba essere:

- processata automaticamente usando le impostazioni di trasformazione predefinite di QGIS;
- e/o meglio controllata da te con preferenze personalizzate come:
  - *Chiedi la trasformazione del datum se disponibili più di uno*.
  - un elenco predefinito di trasformazioni del datum da applicare per impostazione predefinita. Vedi *Trasformazioni Datum* per maggiori dettagli.

Nota: Per maggiori informazioni su come QGIS gestisce la proiezione dei layer, leggi la sezione dedicata in *Lavorare con le proiezioni*.

9.1.4 Impostazioni sorgenti dati

Attributi delle geometrie e tabelle

- *Apri la tabella degli attributi in una finestra agganciata*
- *Copia elementi come* "Testo normale, nessuna geometria", "Testo normale, geometria WKT", o "GeoJSON" quando si incollano le geometrie in altre applicazioni.
- *Comportamento della tabella di attributi* : imposta il filtro sulla tabella degli attributi all'apertura. Sono presenti tre possibilità: 'Mostra tutti gli elementi', 'Mostra gli elementi selezionati' e 'Mostra gli elementi visibili nella mappa'.

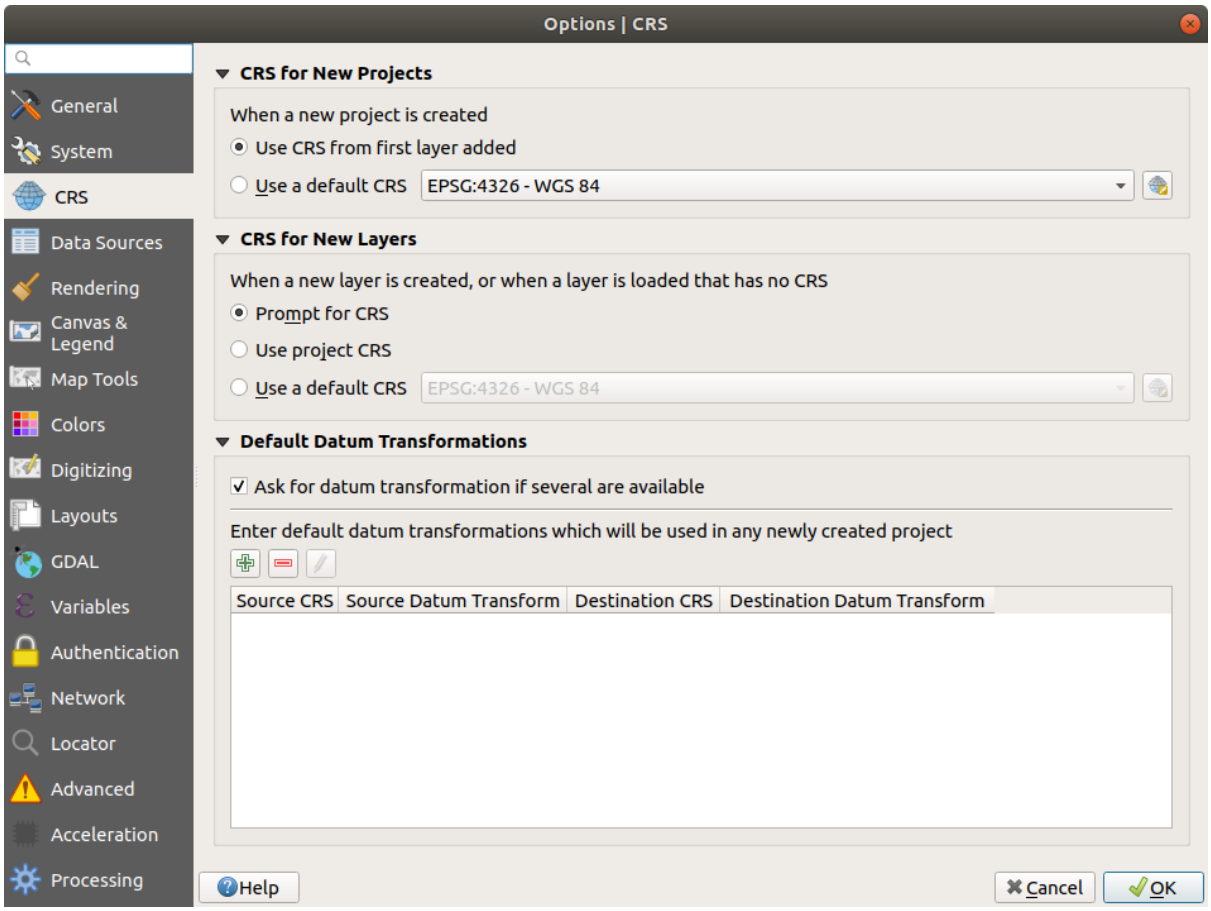


Figure 9.2: Impostazioni SR in QGIS

- *Vista predefinita*: definisce la modalità di visualizzazione della tabella degli attributi ad ogni apertura. Può essere "Ricorda l'ultima vista", "Vista tabella" o "Vista modulo".
- *Cache riga attributi tabella* . La cache permette di salvare le ultime N righe degli attributi caricate: in questo modo il lavoro con la tabella degli attributi risulterà essere molto più veloce. La cache verrà cancellata alla chiusura della tabella degli attributi.
- *Mostra i valori NULL come*. Puoi definire un attributo con cui verranno visualizzati i valori NULL (nessun valore).

Suggerimento: Migliorare l'apertura della tabella degli attributi con grandi quantità di dati

Quando si lavora con layer con una grande quantità di record, l'apertura della tabella degli attributi potrebbe essere lenta nel mostrare tutte le righe. L'impostazione del *Comportamento della tabella di attributi* su **Mostra gli elementi visibili nella mappa** richiede l'elenco solo per le geometrie visibili nella mappa corrente, consentendo un rapido caricamento dei dati.

Nota che i dati con questa modalità della tabella degli attributi saranno sempre legati all'area di visualizzazione, il che significa che selezionando **Mostra tutte gli elementi** all'interno di tale tabella non verranno visualizzate nuove geometrie. Puoi comunque aggiornare il set di geometrie visualizzate cambiando l'estensione della mappa e selezionando l'opzione **Mostra gli elementi visibili nella mappa** nella tabella degli attributi.

Trattamento delle sorgenti dei dati

- *Ricerca elementi validi nella finestra del browser* . Puoi scegliere fra 'Controlla estensione' e 'Controlla il contenuto del file'.
- *Ricerca contenuto dei file compressi (.zip) nella finestra del browser*  definisce quanto dettagliato è il widget informativo nella parte inferiore del pannello Browser quando si cercano tali file. Le possibili opzioni sono "No", "Scansione di base" e "Scansione completa".
- *Richiedi i sublayer raster al caricamento*. Alcuni raster supportano i sublayer, chiamati subdataset in GDAL. Un esempio sono i file netCDF: se sono presenti diverse variabili netCDF, GDAL riconosce ogni variabile come un subdataset. L'opzione permette di gestire i sublayer quando uno di questi viene aperto. Puoi scegliere fra:
  - "Sempre": chiede sempre (se sono presenti sublayer)
  - "Se necessario": chiede se il layer non ha bande, ma ha sublayer
  - "Mai": non chiede mai e non carica niente
  - "Carica tutto": non chiede, ma carica tutti i sublayer
-  *Ignora la dichiarazione di codifica per lo shapefile*. Se lo shapefile ha informazioni sulla sua codifica, queste verranno ignorate.
-  *Aggiungi layer PostGIS con un doppio click e seleziona modalità estesa*
-  *Aggiungi layer Oracle con un doppio click e seleziona modalità estesa*
-  *Esegui le espressioni sul server se possibile*
-  *Valuta valori predefiniti* definisce se i valori predefiniti dal database devono essere calcolati quando si digitalizza la nuova geometria (stato controllato) o quando si salvano le modifiche.

Percorsi nascosti al Browser

Questo widget elenca tutte le cartelle che hai scelto di nascondere dal *Browser panel*. La rimozione di una cartella dalla lista la renderà disponibile nel pannello Browser.

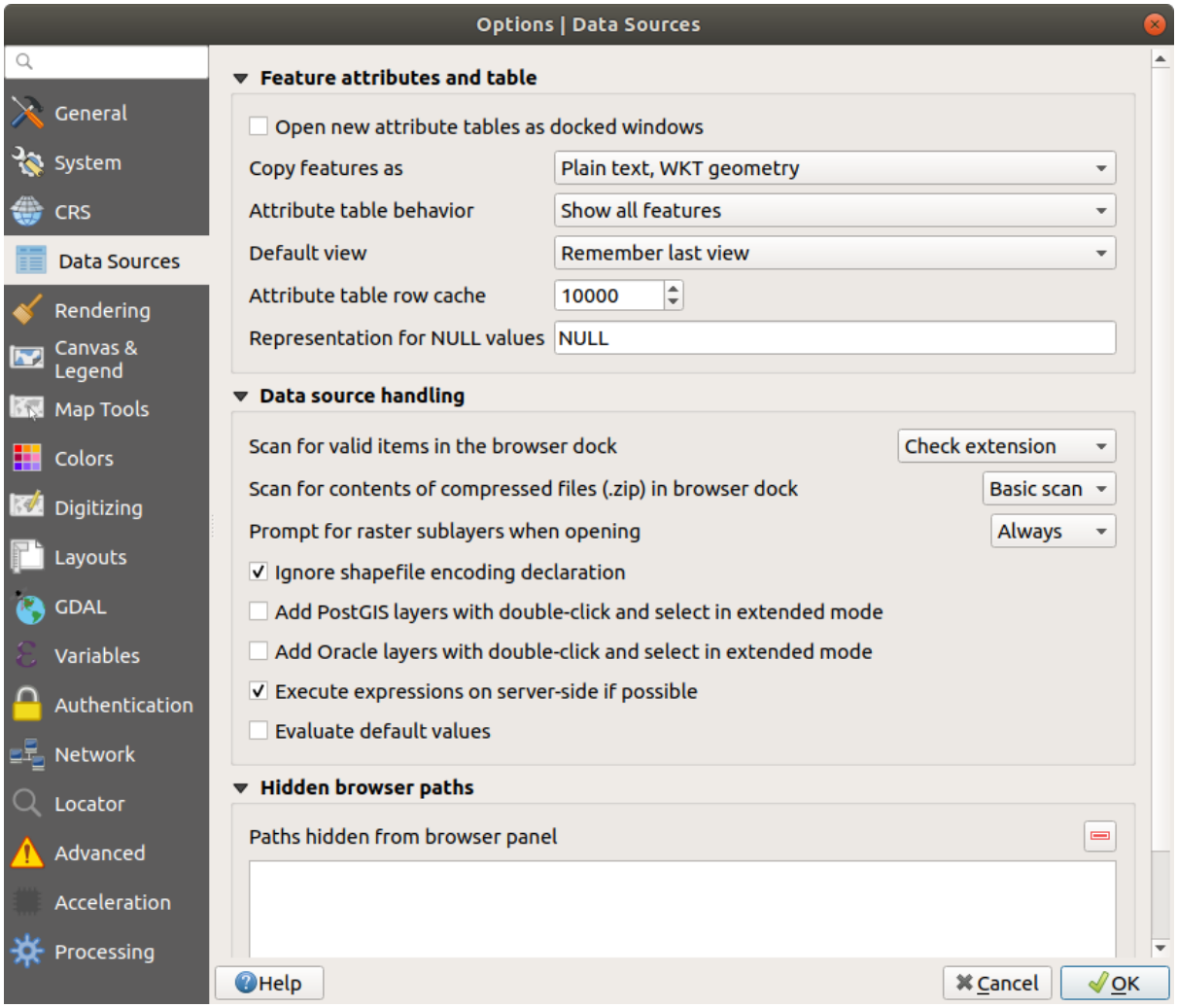


Figure 9.3: Impostazioni Sorgente Dati in QGIS

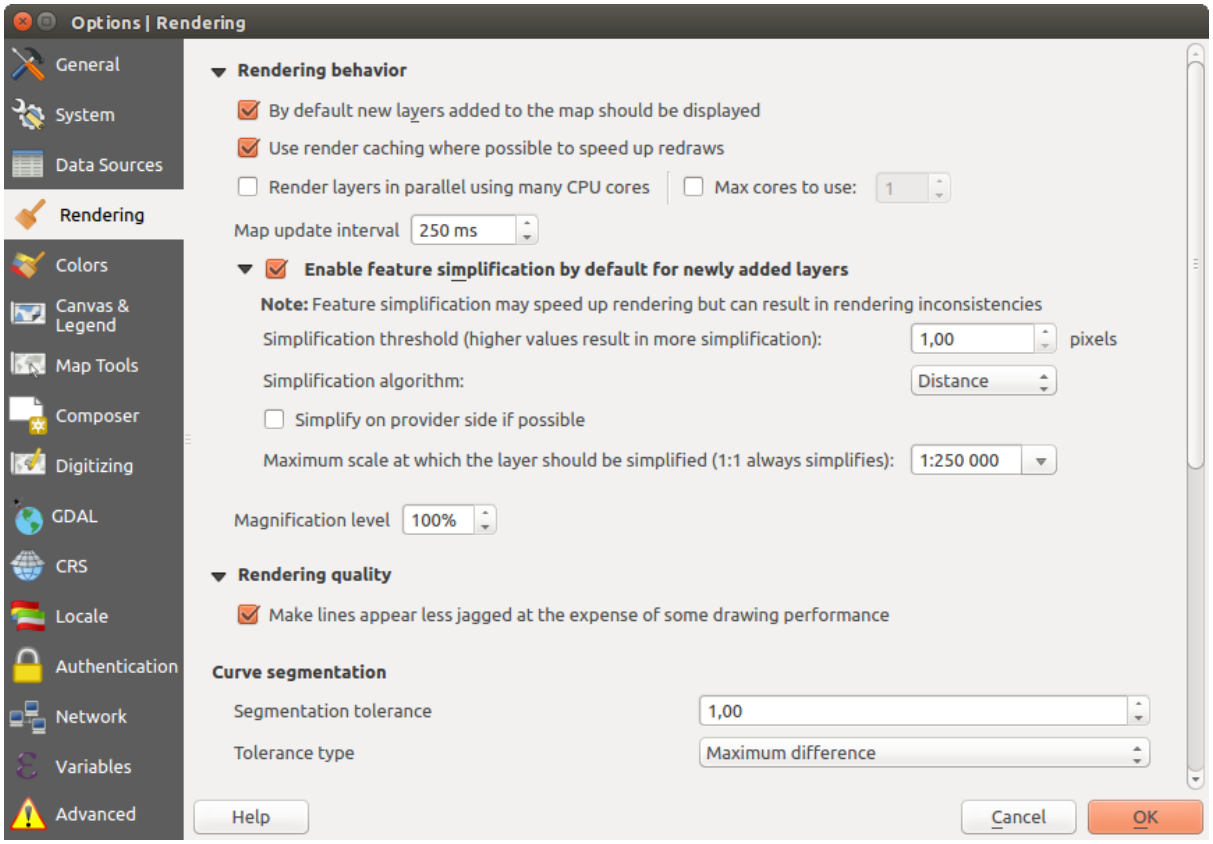


Figure 9.4: Scheda Visualizzazione della finestra di dialogo Proprietà progetto

9.1.5 Impostazioni di visualizzazione

Opzioni di visualizzazione

- *Per impostazione predefinita i nuovi layer aggiunti alla mappa vengono visualizzati subito*: deselezionare questa opzione può essere utile quando si caricano più layer per evitare che ogni nuovo layer venga visualizzato nella mappa e rallenti il processo.
- *Usa il caching del disegno quando possibile per velocizzare la visualizzazione*
- *Visualizza i layyer in parallelo usando più processori della CPU*
- *Numero massimo di processori*
- *Intervallo dio aggiornamento della mappa (predefinito a 250 ms)*
- *Abilita semplificazione delle geometrie per i nuovi layer aggiunti*
- *Semplifica dal lato provider se possibile*
- *Algoritmo di semplificazione*: Questa opzione esegue una semplificazione locale «on-the-fly» sulle geometrie e accelera la visualizzazione della stessa. Non modifica la geometria originaria. Questo è importante quando hai espressioni che si riferiscono alla geometria (ad esempio il calcolo dell'area) assicurando che questi calcoli vengano eseguiti sulla geometria originale, non su quella semplificata. A tale scopo, QGIS fornisce tre algoritmi: "Distanza" (predefinito), "SnapToGrid" e "Visvalingam".
- *Semplifica dal lato fornitore se possibile*: le geometrie sono semplificate dal fornitore (PostGIS, Oracle . . .) e diversamente dalla semplificazione sul lato locale, i calcoli basati sulla geometria potrebbero essere compromessi
- *Scala massima alla quale il layer dovrebbe essere semplificato*

-  *Livello ingrandimento* (vedi *magnifier*)

Nota: Oltre all'impostazione globale, la semplificazione delle geometrie può essere impostata per qualsiasi layer specifico dal menu *Proprietà vettore* → *Visualizzazione*.

Impostazioni di visualizzazione

-  *Rendi le linee meno irregolari a spese delle prestazioni*

Segmentazione curva

- *Tolleranza di segmentazione*: questa impostazione controlla il modo in cui gli archi di cerchio sono visualizzati. **Definendo più piccolo** l'angolo massimo (tra i due vertici consecutivi e il centro della curva, in gradi) o la differenza massima (distanza tra il segmento dei due vertici e la linea della curva, in unità di mappa), i segmenti **più dritti** verranno utilizzati durante la visualizzazione.
- *Tipo di tolleranza*: può essere *Angolo massimo* o *Differenza massima* tra approssimazione e curva.

Raster

- Con *Selezione banda RGB* puoi scegliere il numero di bande rosse, verdi e blu.

Miglioramento contrasto

Le opzioni di miglioramento del contrasto possono essere applicate a *Banda singola grigia*, *Colore multibanda (byte/band)* o *Colore multibanda (>byte/band)*. Per ognuna di queste, è possibile impostare:

- L'' *Algoritmo* da usare, i cui valoro possono essere "Nessuno stiramento", "Stira a MinMax", "Stira e taglia a MinMax" o "Taglia a MinMax"
- i *Limiti (minimo/massimo)* da applicare, con valori come "Taglio del conteggio cumulativo pixel", "Minimo/Massimo", "Media +/- deviazione standard".

Per la visualizzazione dei raster, puoi anche definire le seguenti opzioni:

- *Limiti di taglio del conteggio cumulativo pixel*
- *Moltiplicatore deviazione standard*

Debugging

-  *Aggiornamento della visualizzazione della mappa* per visualizzare il debugging nel pannello *Messaggi di Log*.

9.1.6 Impostazioni Mappa e Legenda

Queste proprietà ti consentono di impostare:

- l'' **Aspetto della mappa (modificato dalle proprietà di progetto)**: il *Colore della selezione* e il *Colore di sfondo*.
- **Azione eseguita in legenda Layer**:
  - *Azione doppio click in legenda* . Puoi scegliere fra 'Apri proprietà layer' oppure 'Apri tabella degli attributi' facendo doppio click sul layer.
  -  *Apri la tabella attributi* nel pannello Layer, ad esempio quando si applica una visualizzazione categorizzata o basata su regole (vedi *Proprietà Simbologia* per maggiori informazioni).
  - la *Risoluzione WMS getLegendGraphic*
- il *Ritardo* in millisecondi della visualizzazione dei layer *map tips*

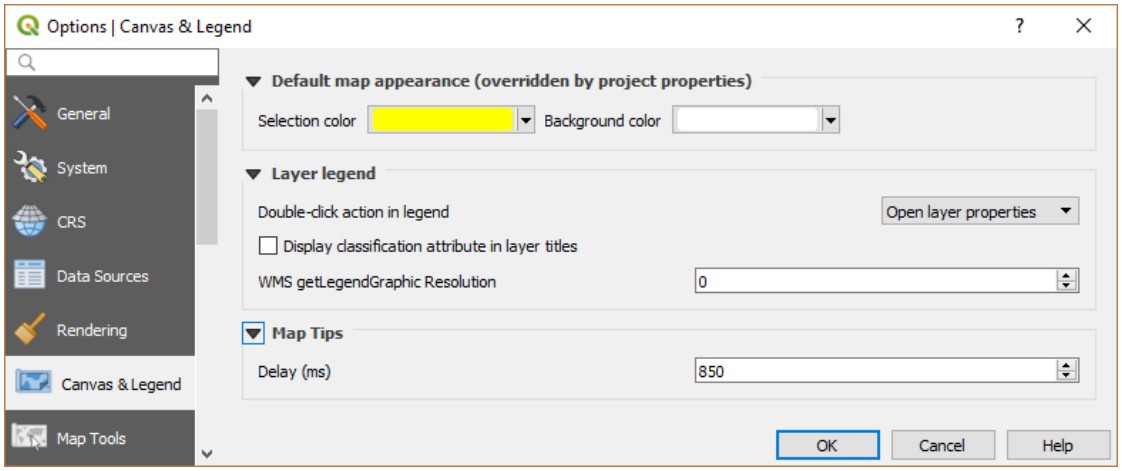


Figure 9.5: Impostazioni Mappa e Legenda

9.1.7 Impostazioni strumenti Mappa

Questa scheda ti permette di scegliere alcune opzioni sul comportamento di *Informazioni elementi*.

- *Raggio di ricerca per identificare gli elementi e visualizzare le relative informazioni sulla mappa* è una distanza di tolleranza all'interno della quale lo strumento di identificazione mostrerà i risultati fintanto che si fa clic su tale tolleranza.
- *Colore di evidenziazione* ti permette di scegliere con quale colore saranno evidenziate le geometrie identificate.
- *Buffer* determina una distanza di buffer da visualizzare dal contorno dell'evidenziazione di identificazione.
- *Larghezza minima* determina di quale spessore deve essere il contorno di un oggetto evidenziato.

Strumenti di misura

- Colore elastico
- Posizioni decimali
- *Mantieni le unità di base* per non convertire automaticamente numeri grandi (ad esempio, metri a chilometri)
- *Unità preferite per le distanze* ("Metri", "Chilometri", "Piedi", "Iarde", "Miglia", "Miglia Nautiche", "Gradi" o "Unità Mappa")
- *Unità preferite per le aree* ("Metri quadri", "Chilometri quadrati", "Piedi quadrati", "Iarde quadrate", "Miglia quadrate", Ettari", "Acri", "Miglia nautiche quadrate", "Gradi quadrati" o "Unità mappa")
- *Unità preferite per gli angoli* ("Gradi", "Radianti", "Gon/gradianti", "Minuti di arco", "Secondi di arco" o "Rotazioni/rivoluzioni")

Spostamento e zoom

- Definire un *Fattore di zoom* per strumenti di zoom o rotella del mouse

Scale preimpostate

Qui trovi una lista di scale predefinite. Con i pulsanti e puoi aggiungere o rimuovere le scale personali. Puoi anche importare o esportare le scale da/a un file `.XML`. Nota che puoi ancora avere la possibilità di rimuovere le tue modifiche e ripristinare l'elenco predefinito.

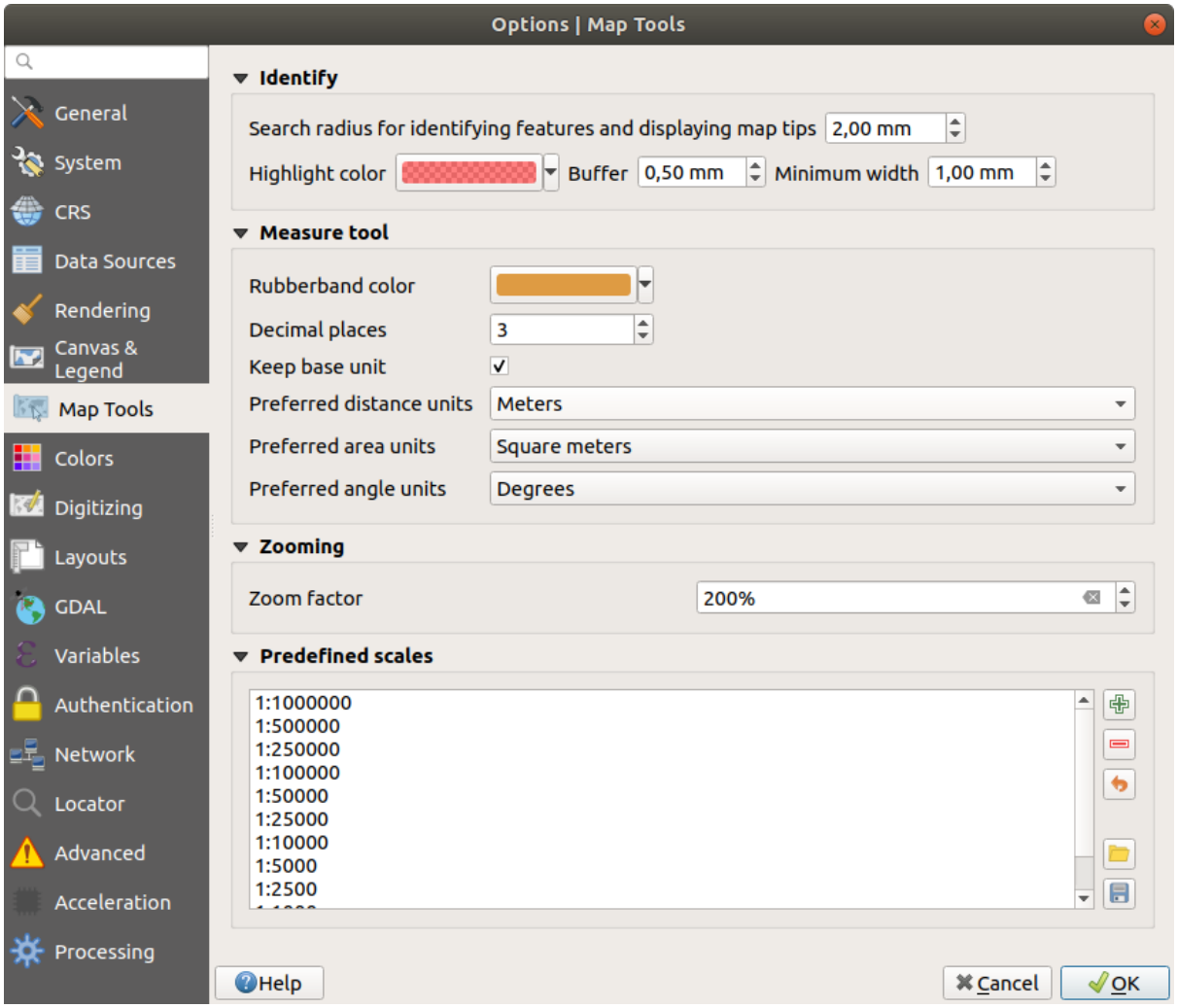


Figure 9.6: Impostazioni Strumenti mappa in QGIS

9.1.8 Impostazioni colori

Questo menu ti consente di creare o aggiornare le tavolozze di colori utilizzati in tutta l'applicazione nel *color selector widget*. Puoi scegliere tra:

- *Colori recenti* che mostra i colori usati di recente
- *Colori standard*, la tavolozza predefinita dei colori
- *Colori del progetto*, un insieme di colori specifici per il progetto corrente (vedi *Proprietà Stili predefiniti* per maggiori dettagli).
- *Colori per nuovi layer*, un insieme di colori da usare di default quando nuovi layer vengono aggiunti a QGIS.
- o puoi creare o importare tavolozza(i) personalizzata(e) usando il pulsante .... accanto alla casella combinata della tavolozza.

Per impostazione predefinita, *Colori recenti*, *Colori standard* e *Colori del progetto* non possono essere rimossi e sono impostati per apparire nel menu a discesa del pulsante colori. Le tavolozze personalizzate possono anche essere aggiunte a questo widget grazie all'opzione *Mostra bottoni colore*.

Per ogni tavolozza, puoi gestire l'elenco dei colori utilizzando l'insieme di strumenti accanto al riquadro, ad esempio:

- *Aggiungi colore* o *Elimina colore*
- *Copia i colori* o *Incolla colori*
- *Importa colori da file* o *Esporta colori* l'impostazione dei colori da/per `.gpl` file.

Fai doppio clic su un colore nell'elenco per modificarlo o sostituirlo nella finestra di dialogo *Color Selector*. Puoi anche rinominarlo facendo doppio clic nella colonna *Etichetta*.

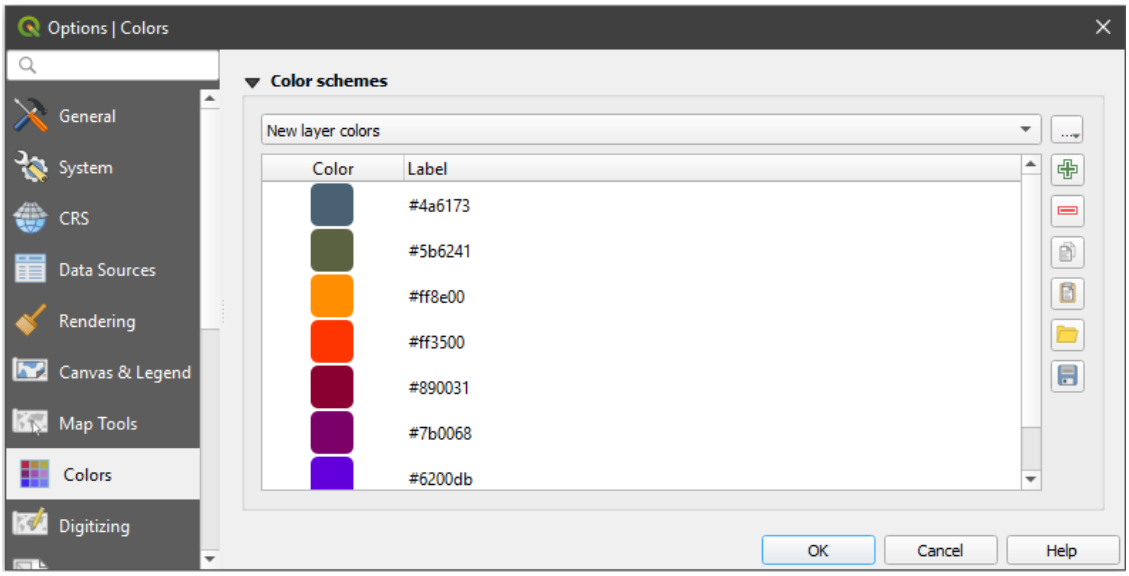


Figure 9.7: Impostazioni colori

9.1.9 Impostazioni digitalizzazione

Questa scheda ti aiuta a configurare le impostazioni generali quando sei in *modifica layer vettoriale* (attributi e geometria).

Creazione elemento

- *Non aprire il modulo dopo la creazione di ogni geometria*: questa scelta può essere annullata in ogni finestra di dialogo delle proprietà layer.
- *Ripeti i valori degli attributi usati per ultimi*.
- *Verifica le geometrie*. Modificare linee/poligoni con molti nodi può portare a una visualizzazione molto lenta. Questo succede perché le procedura di verifica delle geometrie in QGIS richiede molto tempo. Per velocizzare la visualizzazione è possibile selezionare GEOS (a partire da GEOS 3.3) oppure disattivare del tutto la verifica. La verifica effettuata da GEOS è molto più rapida, ma ha lo svantaggio di comunicare solamente il primo problema geometrico riscontrato.
- *Valore Z predefinito* da usare quando si creano nuovi elementi 3D.

Elastico

- Definisce le proprietà dell'elastico *Spessore della linea*, *Colore della linea* e *Colore di riempimento*.
- *Non aggiornare l'elastico mentre si aggiorna il nodo*.

Aggancio

- *Abilitare sempre l'aggancio* atttiva l'aggancio quando un progetto viene aperto
- Imposta la *Modalità di aggancio predefinita* (‘Vertice”, “Vertice e segmento”,”Segmento”)
- Imposta la *Tolleranza di aggancio predefinita* in unità di mappa o pixel
- Imposta il *Raggio di ricerca per le modifiche dei vertici* in unità di mappa o in pixel
- *Mostra finestra principale come (richiesto riavvio)*: imposta se la finestra di dialogo di Aggancio in Digitalizzazione Avanzata deve essere visualizzata come “Finestra” o “Finestra agganciabile”.
- *Colore del simbolo di aggancio*
- *Mostra suggerimenti sull'aggancio* come il nome del layer su cui stai operando l'aggancio. Utile quando più elementi sono sovrapposti.
- *Abilita aggancio su elementi invisibili*

Indicatori di vertice

- *Utilizza simboli solo per le geometrie selezionate*
- Definisci vertice *Stile simbolo* (‘Croce’ (predefinito), ‘Cerchio semi trasparente’ o ‘Nessuno’)
- Specifica le *Dimensioni simbolo* per il vertice

Strumento per la curva di offset

Le 3 opzioni successive si riferiscono allo strumento  Curva di offset in *Digitalizzazione avanzata*. Attraverso i vari settaggi è possibile influenzare la forma della linea di offset. Queste opzioni sono possibili a partire da GEOS 3.3.

- *Stile unione*: “Tondo”, “Seghettato” o “Smussato”
- *Segmenti di quadrante*
- *Limite di smusso*

9.1.10 Impostazioni Layout

Opzioni predefinite del layout

Puoi scegliere il *Carattere predefinito* da usare nel *print layout*.

Reticolo

- Scegli lo *Stile reticolo* (“Pieno”, “Punti”, “Croci”)

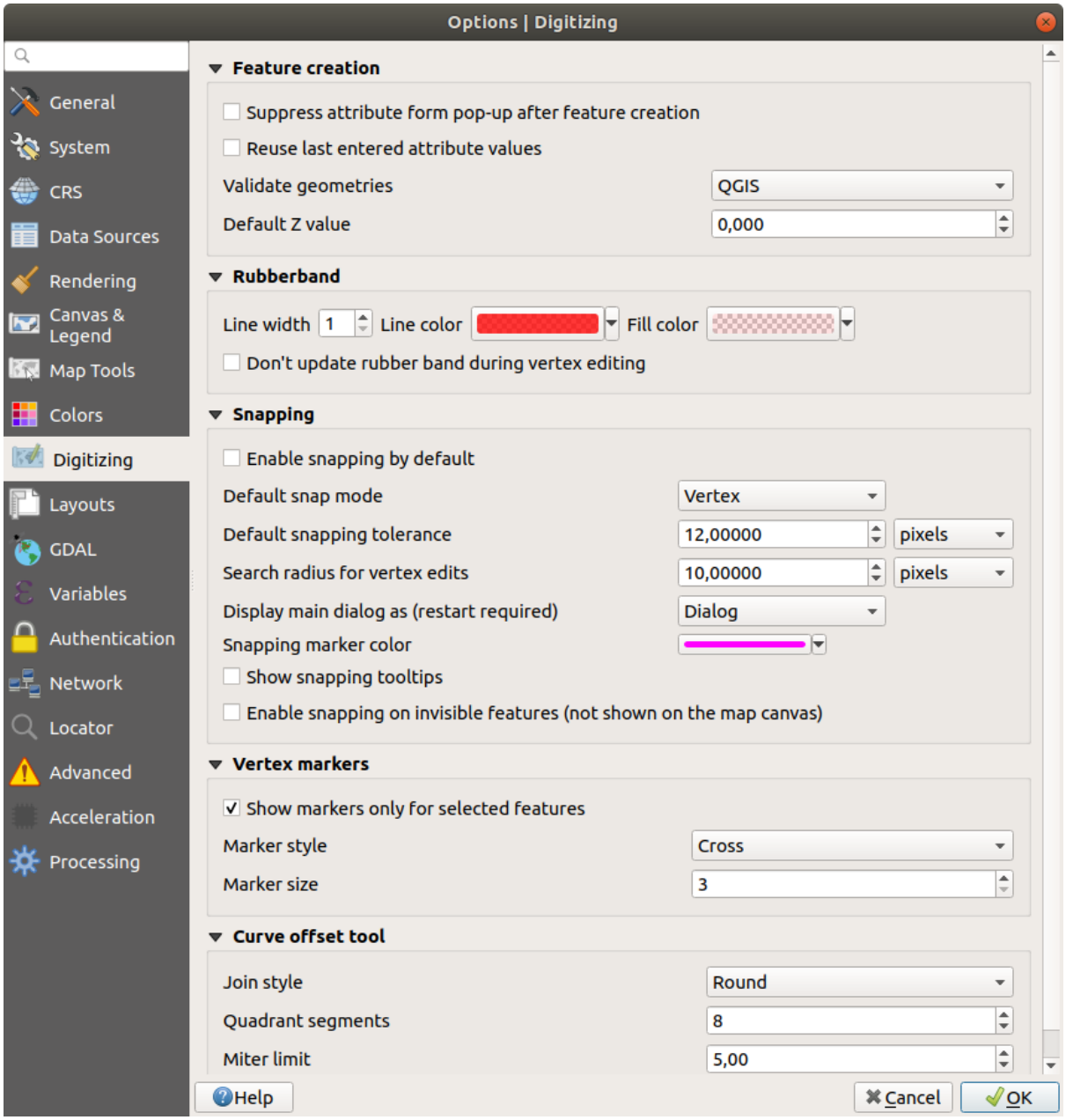


Figure 9.8: Impostazioni Digitalizzazione in QGIS

- Scegli il *Colore del reticolo*

Opzioni predefinite delle guide e del reticolo

- Specifica la *Spaziatura reticolo* 1,00
- Definisci l'' *Offset reticolo* 1,00 per X e Y
- Definsci la *Tolleranza di aggancio* 1,00

Percorsi Layout

- Definisci il *Percorso(i) per cercare modelli di stampa aggiuntivi*: un elenco di cartelle con modelli di layout personalizzati da utilizzare quando se ne crea uno nuovo.

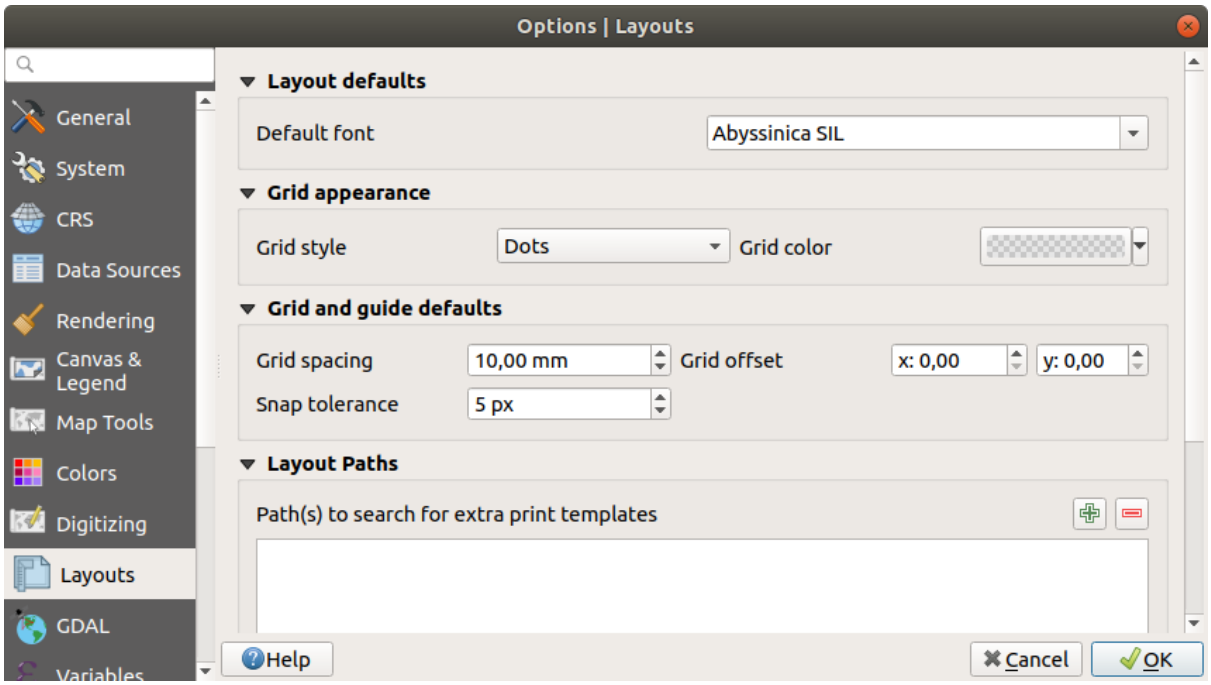


Figure 9.9: Impostazioni delle stampe in QGIS

9.1.11 Impostazioni GDAL

GDAL è una libreria di interscambio dati per file vettoriali e raster. Fornisce driver per leggere e o scrivere dati in diversi formati. La scheda *GDAL* attualmente elenca i driver per i formati raster con le loro specifiche.

Opzioni driver GDAL

Questa scheda fornisce modi per personalizzare il comportamento dei driver che supportano l'accesso in lettura e scrittura:

- *Modifica le opzioni di creazione*: ti permette di modificare o aggiungere diversi profili di trasformazione dei file, cioè un insieme di combinazioni predefinite di parametri (tipo e livello di compressione, dimensione dei blocchi, panoramica, colorimetria, alfa. . . .) da utilizzare per l'output di file raster. I parametri dipendono dal driver.

  La parte superiore della finestra di dialogo elenca i profili correnti e ti consente di aggiungerne di nuovi o rimuovere alcuni di essi. Puoi inoltre ripristinare il profilo ai suoi parametri predefiniti se sono stati modificati. Alcuni driver (ad esempio GeoTiff) hanno alcuni esempi di profili con cui è possibile lavorare.

  Nella parte inferiore della finestra di dialogo:

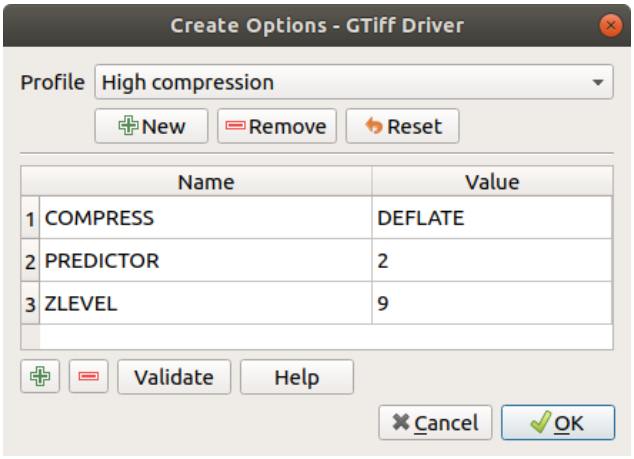


Figure 9.10: Esempio di creazione di un profilo di opzioni (per GeoTiff)

- Il pulsante ti permette di aggiungere righe da riempire con il nome e il valore del parametro
- Il pulsante cancella il parametro selezionato
- Fai clic sul pulsante *Convalida* per verificare che le opzioni di creazione inserite per il formato specificato siano valide
- Utilizza il pulsante *Guida* per trovare i parametri da utilizzare, oppure fai riferimento alla documentazione GDAL raster drivers.

- *Modifica le opzioni per le Piramidi*

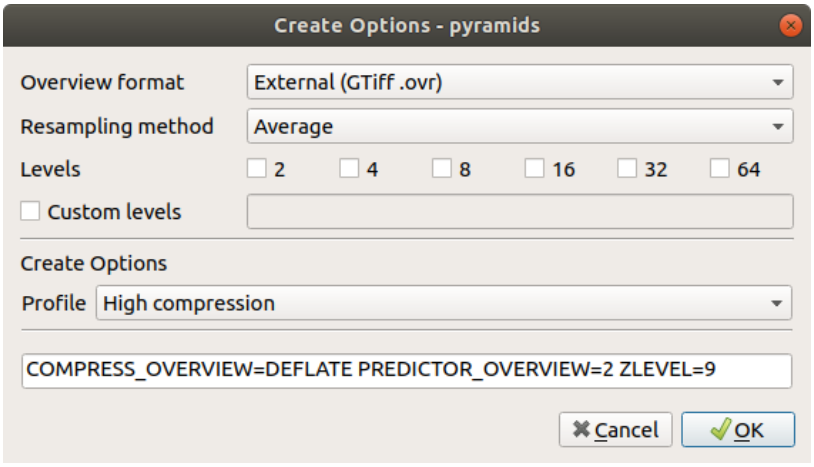


Figure 9.11: Esempio di profilo delle piramidi

GDAL driver

In questa cornice, puoi definire quale driver GDAL deve essere utilizzato per leggere e/o scrivere file, poiché in alcuni casi è disponibile più di un driver GDAL.

Suggerimento: Facendo doppio clic su un driver che permette l'accesso in lettura e scrittura (`rw+` (`v`)) si apre la finestra di dialogo *Edit Create options* per la personalizzazione.

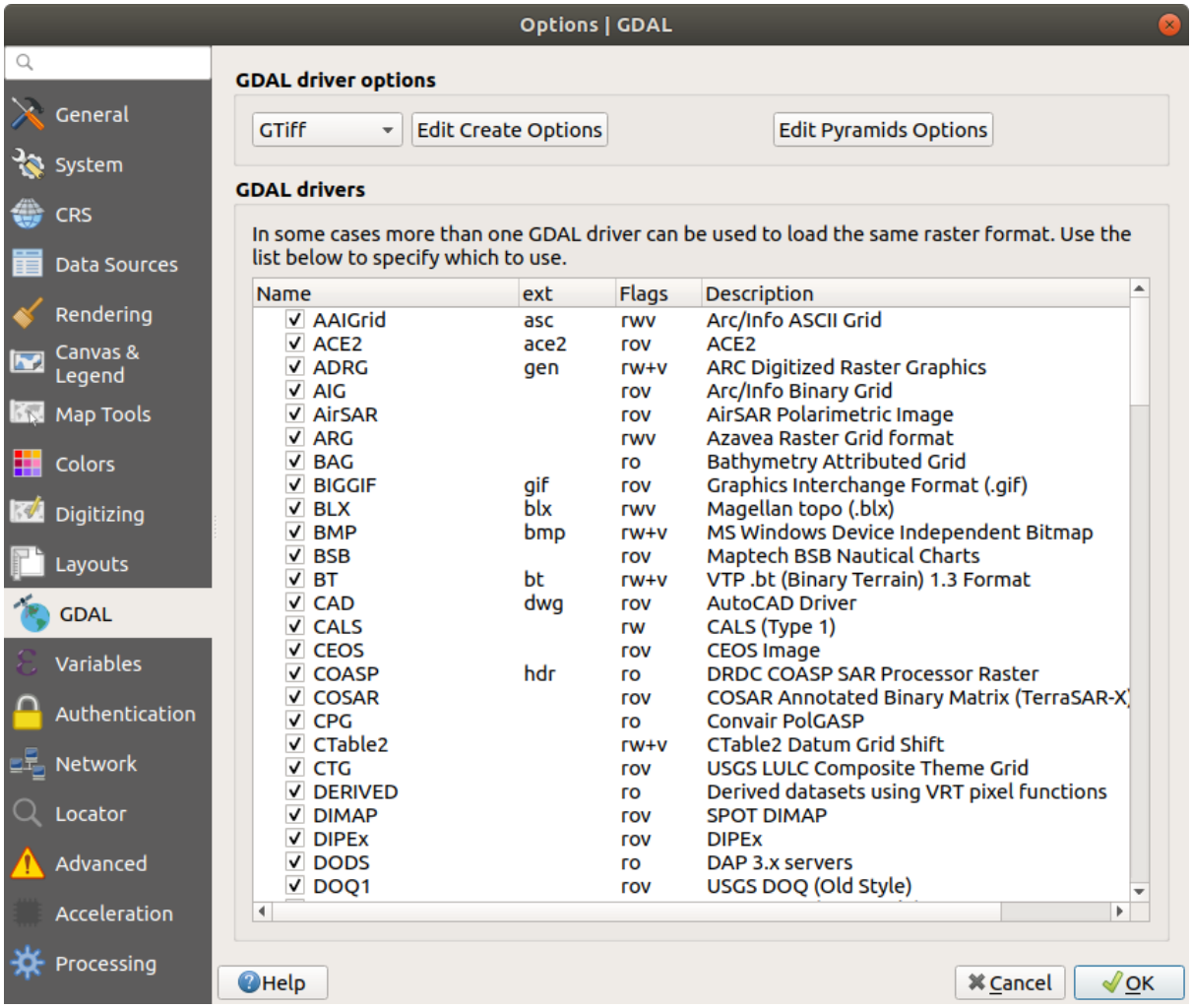


Figure 9.12: Impostazioni GDAL in QGIS

9.1.12 Impostazioni variabili

La scheda *Variabili* elenca tutte le variabili disponibili a livello globale.

Permette inoltre all'utente di gestire variabili di livello globale. Fai clic sul pulsante per aggiungere una nuova variabile personalizzata a livello globale. Allo stesso modo, selezionare una variabile personalizzata a livello globale dall'elenco e fare clic su pulsante per rimuoverla.

Maggiori informazioni sulle variabili nella sezione *Memorizzazione valori nelle Variabili*.

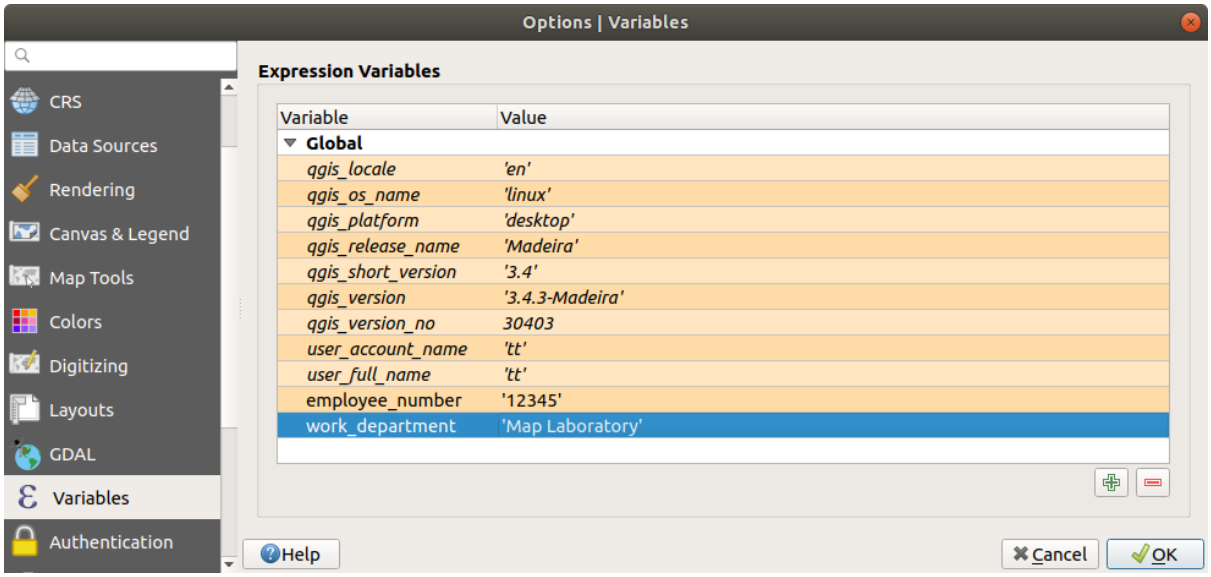


Figure 9.13: Impostazione variabili in QGIS

9.1.13 Impostazioni di autenticazione

Nella scheda *Autenticazione* puoi impostare le configurazioni di autenticazione e gestire i certificati PKI. Vedi *Authentication System* per maggiori dettagli.

9.1.14 Impostazioni di rete

Generale

- Indirizzo di ricerca WMS (Quello predefinito è `http://geopole.org/wms/search?search=%1&type=rss`)
- Imposta il *Timeout per le richieste di rete (ms)* - il valore predefinito è 60000
- Imposta il *Periodo di scadenza predefinito per capabilities WMS (ore)* - l'impostazione predefinita è 24
- Imposta il *Periodo di scadenza predefinito per mattonelle WMSC/WMTS (ore)* - valore standard è 24
- Definisci il *Numero massimo di tentativi in caso di errore nella richiesta della mattonella o della geometria*
- Definisci l'" *Utente-Agente*

Impostazioni della cache

Definisci la *Cartella* e una *Dimensione* per la cache. Offre anche strumenti per *Automaticamente cancellare la cache di autenticazione della connessione su errori SSL (raccomandato).*

Proxy per l'accesso web

- *Usa un proxy per l'accesso web*

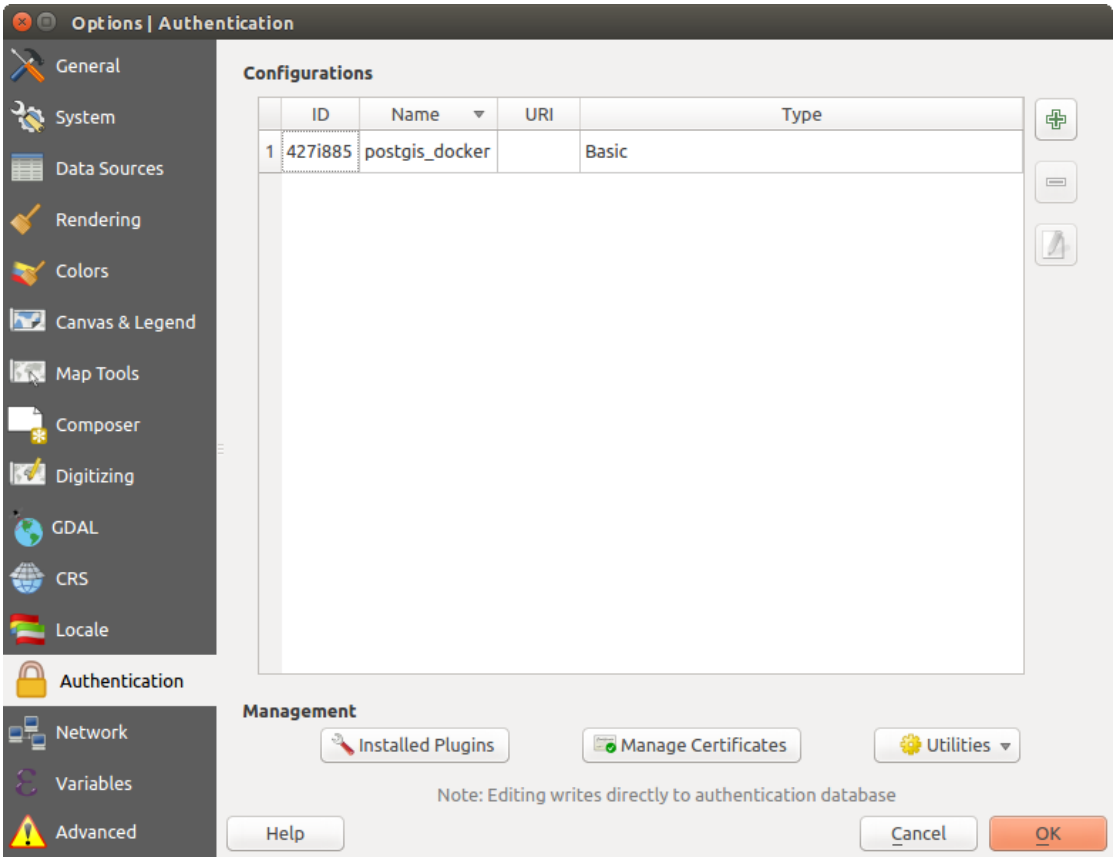


Figure 9.14: Impostazioni di autenticazione in QGIS

- Imposta *Tipo proxy* in base alle tue necessità e definisci "Host" e "Porta". I tipi di proxy disponibili sono:
  - *Default Proxy*: Il Proxy è determinato in base al proxy di sistema
  - *Socks5Proxy*: Proxy generico per ogni tipo di connessione. Supporta TCP, UDP, associazione a una porta (connessione in entrata) e autenticazione.
  - *HttpProxy*: Realizzato usando il comando «CONNECT», supporta solamente connessioni TCP in uscita; supporta l'autenticatione.
  - *HttpCachingProxy*: Realizzato usando normali comandi HTTP, è utile solamente nel contesto di richieste HTTP.
  - *FtpCachingProxy*: Realizzato usando un proxy FTP, è utile solamente nel contesto di richieste FTP.

Le credenziali del proxy vengono impostate usando il *authentication widget*.

Puoi escludere alcuni URL aggiungendo il testo nella sezione dedicata (vedi *Figure_Network_Tab*).

Se hai bisogno di informazioni più dettagliate sulle diverse impostazioni del proxy, fai riferimento al manuale della seguente documentazione della libreria QT all'indirizzo https://doc.qt.io/qt-5.9/qnetworkproxy.html#ProxyType-enum

Suggerimento: Utilizzo proxy

L'utilizzo dei proxy a volte può essere complicato. È utile procedere con "tentativo e errore" con i suddetti tipi di proxy, per verificare se hanno successo nel tuo caso.

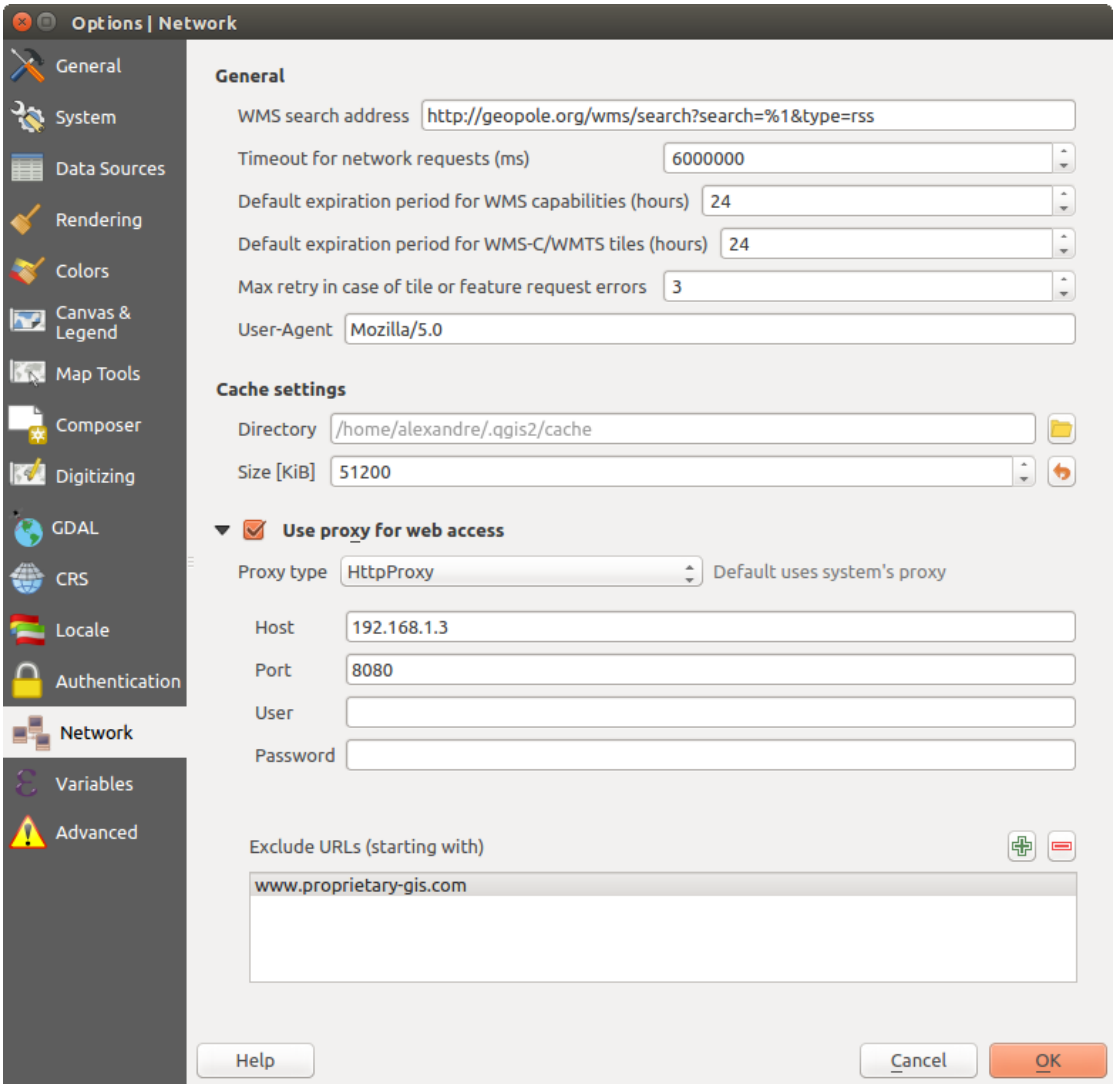


Figure 9.15: Impostazione proxy in QGIS

9.1.15 Impostazioni Localizzatore

 La scheda *Localizzatore* permette di configurare il widget *Locator bar*, un widget di ricerca rapida disponibile sulla barra di stato che aiuta ad eseguire ricerche in qualsiasi punto dell'applicazione. Fornisce alcuni filtri predefiniti (con prefisso) da utilizzare:

- Layer del Progetto (`l`): trova e seleziona un layer nel pannello *Layer*.
- Impaginazioni del Progetto (`pl`): trova ed apre un layout di stampa.
- Azioni (`.`): trova ed esegue un'azione QGIS; le azioni possono essere qualsiasi strumento o menu in QGIS, aprire un pannello...
- Proprietà layer attivo (`f`): ricerca gli attributi corrispondenti in qualsiasi campo del layer attivo corrente ed effettua lo zoom sull'elemento selezionato.
- Proprietà in tutti i layer (`af`): ricerca gli attributi corrispondenti in *display name* di ciascun *searchable layers* ed effettua lo zoom sull'elemento selezionato.
- Calcolatore (`=`): permette di calcolare qualsiasi espressione di QGIS e, se valida, dà la possibilità di copiare il risultato negli appunti.
- Segnalibri spaziali (`b`): trova ed effettua lo zoom sull'estensione del segnalibro.
- Impostazioni (`set`): sfoglia e apre le finestre di dialogo delle proprietà del progetto e dell'applicazione.
- Algoritmi di Processing (`a`): ricerca e apre una finestra di dialogo di Algoritmi di Processing.
- Modifica le geometrie selezionate (`ef`): fornisce un accesso rapido ed esegue un algoritmo di elaborazione compatibile *modify-in-place* sul layer attivo.

Per ogni filtro, puoi personalizzare il filtro, impostare se è abilitato per impostazione predefinita o meno. L'insieme dei filtri predefiniti del localizzatore può essere esteso dai plugin, ad esempio per le ricerche OSM Nominatim, la ricerca diretta nel database, le ricerche nel catalogo dei layer.

La barra di ricerca del localizzatore può essere attivata premendo `Ctrl+K`. Digita il tuo testo per eseguire una ricerca. Per impostazione predefinita, i risultati vengono restituiti per tutti i filtri del localizzatore abilitati, ma puoi limitare la ricerca ad un certo filtro, prefissando il tuo testo con il Prefisso del filtro localizzatore, ad esempio digitando `l cad` restituirà solo i layer il cui nome contiene `cad`. Clicca sul risultato per eseguire l'azione corrispondente, a seconda del tipo di elemento.

La ricerca viene gestita tramite thread, in modo che i risultati siano sempre disponibili il più rapidamente possibile, indipendentemente dall'eventuale installazione di filtri di ricerca lenta. Essi appaiono anche non appena ogni risultato viene rilevato da ciascun filtro, il che significa che, ad esempio, un filtro di ricerca file mostrerà i risultati uno per uno mentre l'albero dei file viene scansionato. In questo modo l'interfaccia utente è sempre reattiva anche in presenza di un filtro di ricerca molto lento (ad esempio, un filtro che utilizza un servizio online).

Suggerimento: Accesso rapido alle configurazioni del localizzatore

Clicca sull'icona  all'interno del widget localizzatore sulla barra di stato per visualizzare l'elenco dei filtri che puoi usare e la voce che avvia le *Impostazioni* della scheda *Localizzatore* del menu *Impostazioni* → *Opzioni...*.

9.1.16 Impostazioni avanzate

A seconda del sistema operativo, tutte le impostazioni relative a QGIS (interfaccia utente, strumenti, provider di dati, valori predefiniti, opzioni plug-in ...) vengono salvate:

- in un file di testo: `$HOME/.config/QGIS/QGIS2.conf`
- nel file che elenca le proprietà: `$HOME/Library/Preferences/org.qgis.qgis.plist`
- nel registro in: `HKEY\CURRENT_USER\Software\QGIS\qgis`

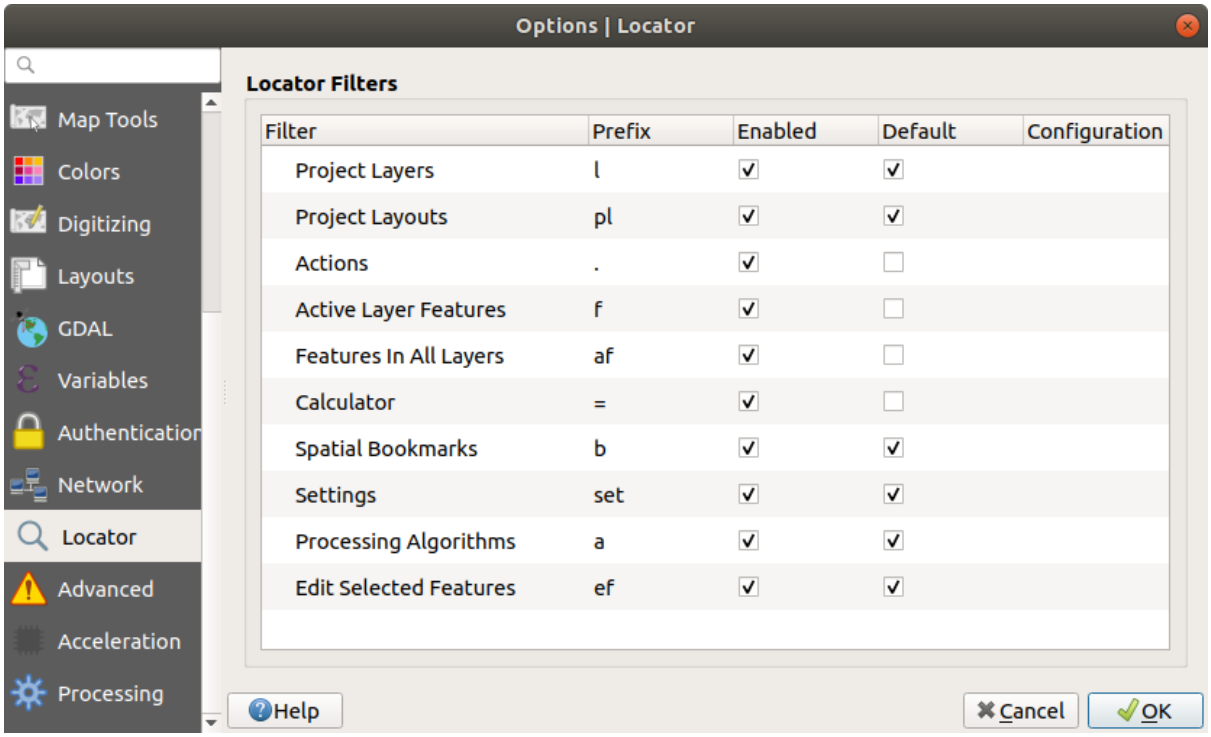


Figure 9.16: Impostazioni Localizzatore in QGIS

La scheda *Avanzato* ti offre in un unico posto, indipendentemente dal tuo sistema operativo, strumenti per gestire queste impostazioni attraverso *Impostazioni avanzate Editor*. Dopo averti avvisato di fare attenzione, il widget viene popolato con un albero di tutte le impostazioni di QGIS, che è possibile modificare direttamente.

Avvertimento: Evita di utilizzare ciecamente le impostazioni della scheda Avanzate

Fai attenzione quando modifichi gli elementi in questa finestra di dialogo dato che le modifiche vengono applicate automaticamente. Fare cambiamenti senza consapevolezza può coorompere l'installazione di QGIS in vari modi.

9.1.17 Impostazioni Processing

La scheda  *Processing* ti fornisce le impostazioni generali degli strumenti e delle sorgenti dati utilizzati nel framework QGIS Processing. Maggiori informazioni su *ambiente Processing di QGIS*.

9.2 Lavorare con i Profili Utente

Il menu *Impostazioni* → *Profili utente* fornisce funzioni per impostare e accedere ai profili utente. Un profilo utente è una configurazione unificata dell'applicazione che permette di memorizzare in una singola cartella:

- tutte le *global settings* incluse proiezioni locali, impostazioni di autenticazione, tavolozze di colori, scorciatoie...
- Configurazione GUI e *customization*
- *plugins* installati e loro configurazioni
- modelli di progetto e cronologia del progetto salvato con la loro immagine di anteprima
- *processing settings*, log, script, modelli.

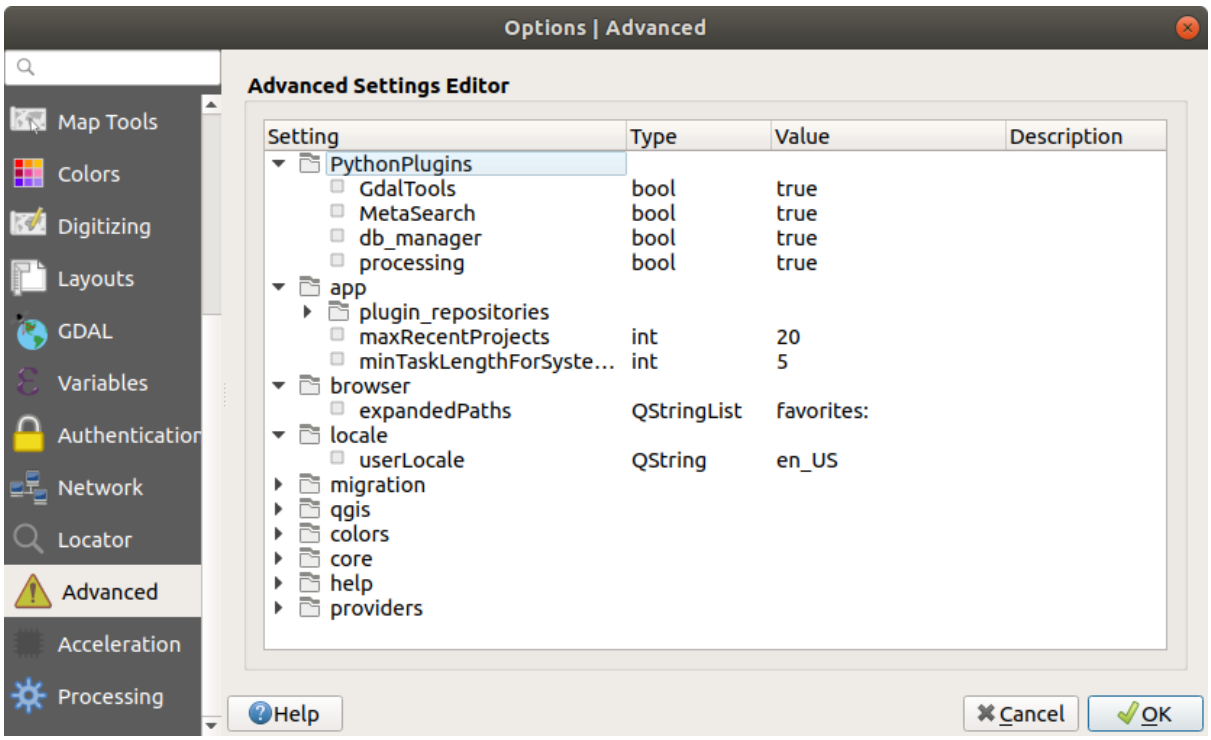


Figure 9.17: Scheda impostazioni Avanzate in QGIS

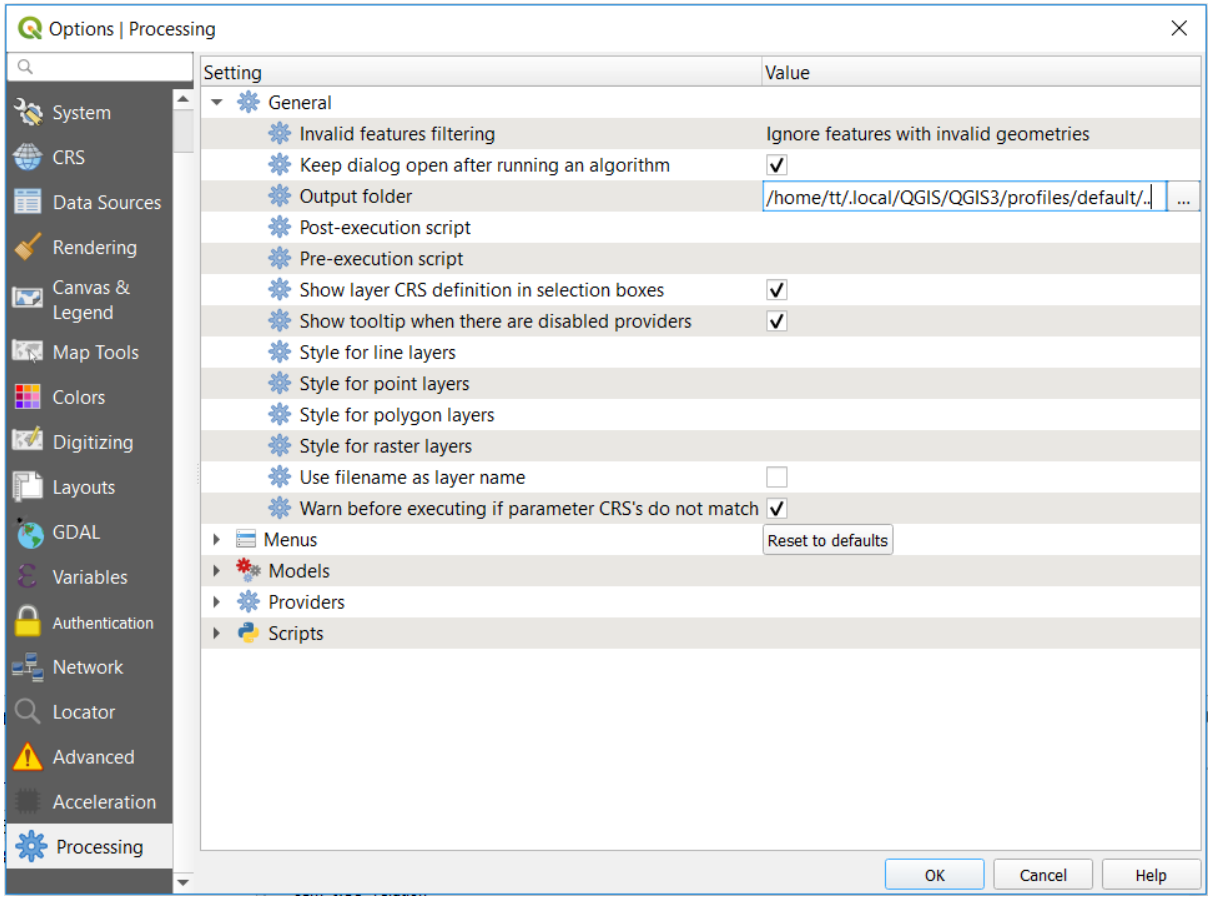


Figure 9.18: Scheda impostazioni Processing in QGIS

Per impostazione predefinita, un'installazione QGIS contiene un solo profilo utente denominato `default`. Ma puoi creare tutti i profili utente che vuoi:

1. Fai clic sulla voce *Nuovo Profilo...*.
2. Ti verrà chiesto di fornire un nome di profilo, creando una cartella con lo stesso nome sotto `~/<UserProfiles>/` dove:
   - `~` rappresenta la **HOME** directory, che in Windows è solitamente qualcosa come `C:\Users\(user)`.
   - e `<UserProfiles>` rappresenta la cartella principale del profilo, ad esempio:
     - `.local/share/QGIS/QGIS3/profiles/`
     - `AppData\Roaming\QGIS\QGIS3\profiles\`
     - `Library/Application Support/QGIS/QGIS3/profiles/`

   La cartella del profilo utente può essere aperta da QGIS utilizzando la *Open Active Profile Folder*.
3. Viene avviata una nuova istanza di QGIS, utilizzando una configurazione pulita. Puoi quindi impostare le tue configurazioni personalizzate.

Poiché ogni profilo utente contiene impostazioni separate, plugin e cronologia possono essere ottimizzati per diversi flussi di lavoro, demo, utenti della stessa macchina, o impostazioni di test, ecc. E puoi passare dall'uno all'altro selezionandoli nel menu *Impostazioni* → *Profili utente*. Puoi anche eseguire QGIS con un profilo utente specifico da *command line*.

Se non viene modificato, il profilo dell'ultima sessione chiusa di QGIS verrà utilizzato nelle successive sessioni QGIS.

Suggerimento: Eseguire QGIS sotto un nuovo profilo utente per verificare la persistenza dei bug

Quando incontri uno strano comportamento con alcune funzioni in QGIS, crea un nuovo profilo utente ed esegui nuovamente i comandi. A volte, i bug sono correlati ad alcune sporcizie sul profilo utente corrente e la creazione di un nuovo profilo utente può correggerli quando si riavvia QGIS con il nuovo profilo (pulito).

9.3 Proprietà progetto

Nella finestra delle proprietà del progetto sotto *Progetto -> Proprietà progetto*, puoi impostare le opzioni specifiche per il progetto. Le opzioni specifiche del progetto sovrascrivono il loro equivalente nella finestra di dialogo *Opzioni* sopra descritta.

9.3.1 Proprietà Generali

Nella scheda *Generale*, le *Impostazioni generali* ti permettono di:

- vedere la posizione del file di progetto
- impostare la cartella home del progetto (disponibile nella voce visualizzata `Home del progetto`). Il percorso può essere relativo alla cartella del file di progetto (digitare in) o assoluto. La home del progetto può essere utilizzata per memorizzare dati e altri contenuti utili per il progetto.
- dare un titolo al progetto accanto al percorso del file di progetto
- scegliere il colore da usare per le geometrie quando vengono selezionate
- scegliere il colore di sfondo: il colore da usare per l'area della mappa
- scegliere se il percorso dei layer nel progetto deve essere salvato come assoluto (completo) o come relativo al percorso del file di progetto. Puoi preferire il percorso relativo quando sia i layers che i file di progetto possono essere spostati o condivisi o se si accede al progetto da computer su piattaforme diverse.

- scegliere di evitare artefatti quando il progetto viene reso come tessere mappa. Nota che il controllo con questa opzione può comportare un peggioramento delle prestazioni.

Calcolare le aree e le distanze è un'esigenza comune in GIS. Tuttavia, questi valori sono in realtà legati alle impostazioni di proiezione sottostanti. La scheda *Misura* ti consente di controllare questi parametri. Puoi infatti scegliere:

- l'' *Ellissoide*, su cui si basano interamente i calcoli di distanza e superficie; può essere:
  - **Nessuno/Planimetrico**: i valori restituiti sono in questo caso misure cartesiane.
  - uno **Personalizzato**: devi impostare i valori del semiasse maggiore e del semiasse minore.
  - o uno esistente nella lista predefinita (Clarke 1866, Clarke 1880 IGN, New International 1967, WGS 84...).
- le *unità di misura per le distanze* per la lunghezza e il perimetro e le *unità di misura per le aree*. Queste impostazioni, i cui valori preimpostati sono nelle opzioni QGIS ma che poi sostituisci per il progetto corrente, vengono utilizzate in:
  - Barra di aggiornamento del campo della tabella degli attributi
  - Calcoli del calcolatore di campo
  - Identifica la lunghezza, il perimetro e i valori dell'area derivati dallo strumento
  - Unità predefinita mostrata nella finestra di dialogo delle misure

L'opzione *Mostra le coordinate usando* permette di scegliere e personalizzare il formato delle unità da utilizzare per visualizzare le coordinate del mouse nella barra di stato e le coordinate derivate visualizzate tramite lo strumento di identificazione.

Infine, puoi definire una lista di *Scale predefinite per il Progetto*, che sostituisce le scale globali predefinite.

9.3.2 Proprietà Metadati

La scheda *Metadati* permette di definire metadati dettagliati, includendo (tra gli altri): autore, data di creazione, lingua, abstract, categorie, parole chiave, contatti, link, storia. C'è anche una funzionalità di validazione che controlla se i campi specifici sono stati compilati, in ogni caso questo non è vincolante. Vedi *vector layer metadata properties* per altri dettagli.

9.3.3 Proprietà SR

La scheda  *SR* ti aiuta a impostare il sistema di riferimento delle coordinate da utilizzare in questo progetto. Può essere:

-  *Nessuna proiezione (o proiezione sconosciuta/non terrestre)*: questa impostazione può essere usata per trovare un SR di un layer o quando si usa QGIS per usi non terrestri come mappe di gioco di ruolo, mappe di edifici o materiale microscopico. In questo caso:
  - Non viene eseguita alcuna riproiezione durante la visualizzazione dei layer: gli elementi vengono disegnati usando le loro coordinate grezze.
  - L'ellissoide viene annullato e viene impostato a `Nessuno/Planimetrico`.
  - Le unità di distanza e di area e la visualizzazione delle coordinate sono bloccate e impostate a «unità sconosciute»; tutte le misurazioni sono effettuate in unità di mappa sconosciute e non è possibile alcuna conversione.
- o un sistema di riferimento di coordinate esistente che può essere *geografico*, *proiettato* o *definito dall'utente*. Viene visualizzata un'anteprima dell'estensione del SR sulla terra per aiutare l'utente a selezionare quella appropriata. I layer aggiunti al progetto vengono tradotti al volo in questo SR per poterli sovrapporre indipendentemente dal loro SR originale. L'uso delle unità, l'impostazione dell'ellissoide sono disponibili e hanno senso ed è possibile eseguire i calcoli di conseguenza.

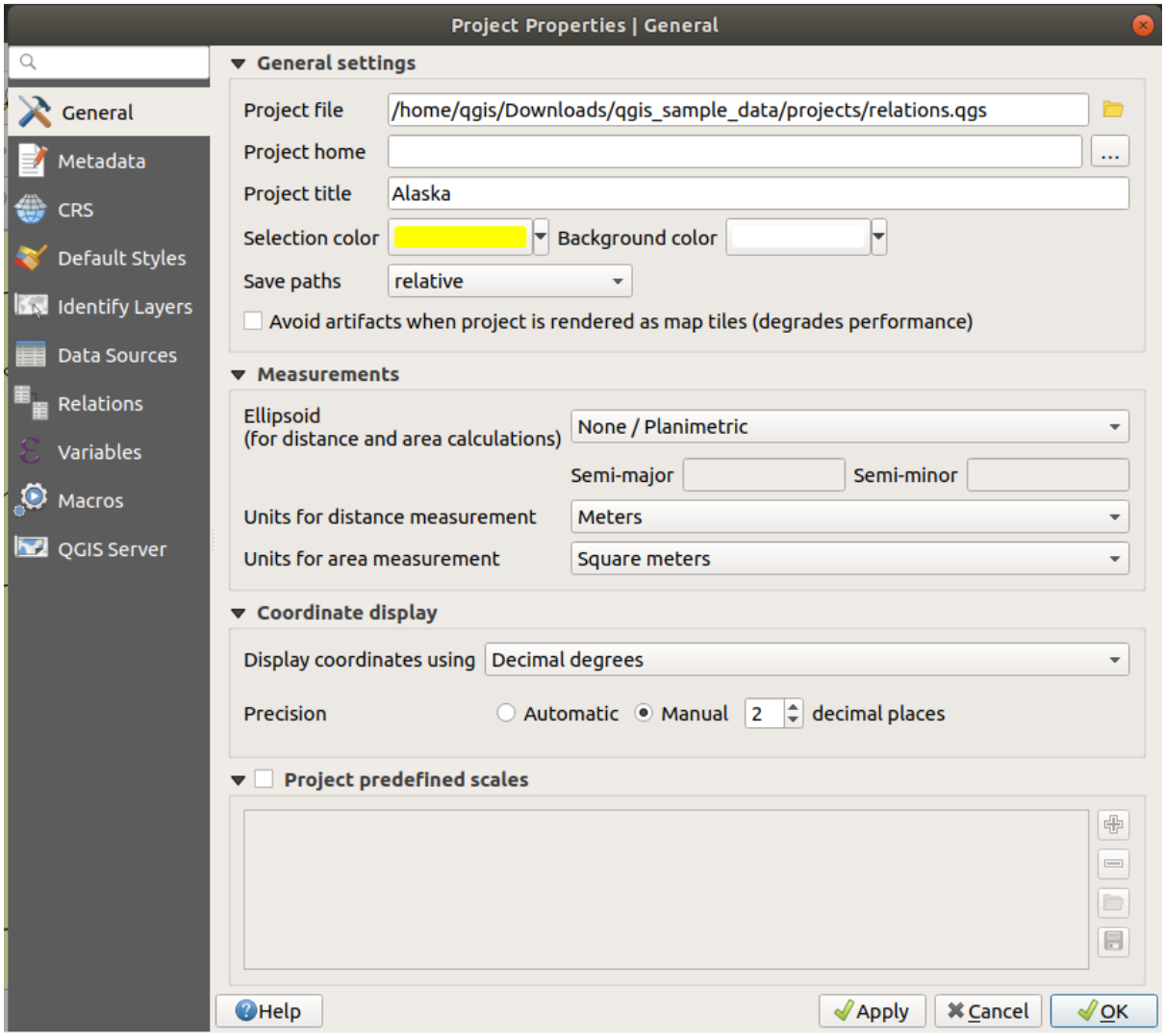


Figure 9.19: Scheda Generale della finestra di dialogo Proprietà progetto

La scheda *SR* ti aiuta anche a controllare le impostazioni di riproiezione dei layer configurando le preferenze di trasformazione dei dati da applicare nel progetto corrente. Di norma, queste sostituiscono le corrispondenti impostazioni globali. Vedi *Trasformazioni Datum* per maggiori dettagli.

9.3.4 Proprietà Stili predefiniti

La scheda *Stili predefiniti* ti consente di controllare come saranno disegnati nuovi layer nel progetto quando non hanno uno file di stile `.qml` definito. Puoi:

- Impostare i simboli di default (*Simbolo*, *Linea*, *Riempimento*) da applicare a seconda del tipo di geometria del layer come anche il default della *Scala di colori*.
- Applicare un valore di default per l'' *Opacità* ai nuovi layer
- *Assegnare colori casuali ai simboli*, modificando il riempimento dei colori dei simboli, evitando così la stessa visualizzazione per tutti i layer.

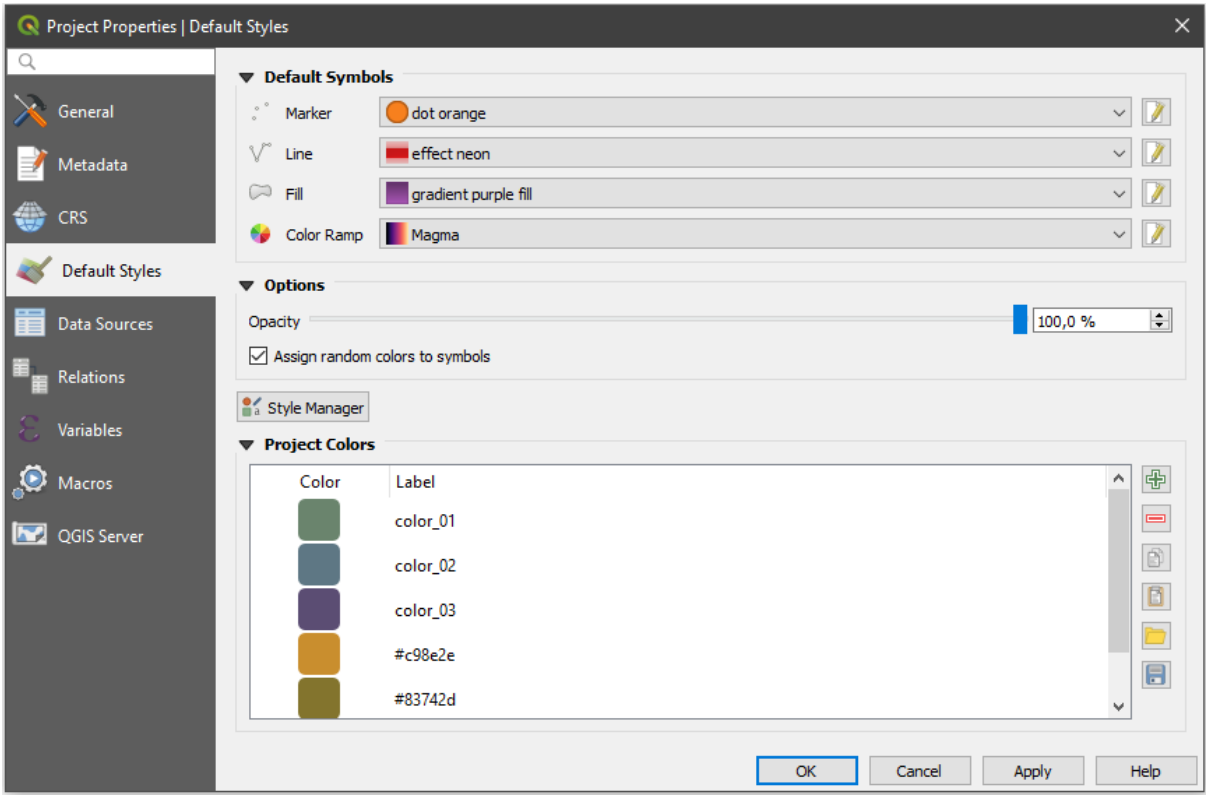


Figure 9.20: Scheda Stili predefiniti

Utilizzando il pulsante *Gestore di stile*, puoi anche accedere rapidamente alla finestra di dialogo *Style Manager* e configurare simboli e scale di colori.

C'è anche un'altra sezione dove è possibile definire colori specifici per il progetto in esecuzione. Analogamente con *global colors*, puoi:

- *Aggiungi colore* o *Elimina colore*
- *Copia i colori* o *Incolla colori*
- *Importa colori da file* o *Esporta colori* l'impostazione dei colori da/per `.gpl` file.

Fai doppio clic su un colore nell'elenco per modificarlo o sostituirlo nella finestra di dialogo *Color Selector*. Puoi anche rinominarlo facendo doppio clic nella colonna *Etichetta*.

Questi colori sono identificati come *Colori del Progetto* ed elencati come parte di *color widgets*.

Suggerimento: Utilizzare i colori del progetto per assegnare e aggiornare rapidamente i widget dei colori

I colori del progetto possono essere riferiti all'uso delle loro etichette e i widget di colore in cui sono usati sono correlati alle stesse. Questo significa che invece di impostare ripetutamente lo stesso colore per molte proprietà e, per evitare un aggiornamento impegnativo, puoi:

1. Definire colori come Colori del Progetto
2. Applicalo usando l'espressione `project_color('color_label')` nel colore *data defined override widget*.
3. Aggiungi un colore uno alla volta nella lista *Colori del Progetto*
4. E il cambiamento si riflette su TUTTO.

9.3.5 Proprietà sorgenti dati

Nella scheda *Sorgenti dati* puoi:

- ☐ *Crea automaticamente la transizione dei gruppi quando possibile*: Quando questa modalità è attivata, tutti i layer (postgres) dello stesso database sono sincronizzati nel loro stato di modifica, cioè quando un layer è messo in stato di modifica, tutti lo sono, quando un layer è impegnato o un layer è riportato allo stato precedente, ciò vale anche per gli altri. Inoltre, anziché eseguire il buffering delle modifiche di modifica in locale, vengono direttamente inviate a una transazione nel database che viene eseguita quando l'utente fa clic su Salva layer. Nota che è possibile (dis)attivare questa opzione solo se nel progetto non c'è in fase di modifica layer.
- ☐ *Valutazione dei valori predefiniti lato provider*: Quando si aggiungono nuovi elementi in una tabella PostgreSQL, i campi con vincolo di valori predefiniti sono valutati e popolati all'apertura del modulo e non al momento del commit. Ciò significa che invece di un'espressione come `nextval('serial')`, il campo nel modulo *Aggiungi elemento* mostrerà il valore atteso (ad esempio, `25`).
- ☐ *Fidati del progetto quando il sorgente non possiede metadati*: Per accelerare il caricamento del progetto saltando i controlli dei dati. Utile nel contesto di QGIS Server o in progetti con enormi viste di database/viste materializzate. L'estensione dei layer sarà letta dal file del progetto QGIS (invece che dalle fonti di dati) e quando si utilizza il provider PostgreSQL l'unicità della chiave primaria non sarà controllata per le viste e le viste materializzate.
- Configurare le *Capabilities dei Layer*, ad esempio:
  - Abilitare (o disabilitare) quali layer sono `identificabili`, cioè risponderanno a *identify tool*. Per impostazione predefinita, i layer sono interrogabili.
  - Definire se un layer deve essere di `Sola lettura`, il che significa che non può essere modificato dall'utente, indipendentemente dai vincoli della sorgente dati. Anche se questa è una protezione debole, rimane una configurazione rapida e pratica per evitare che gli utenti finali modifichino i dati quando lavorano con layer definiti in file
  - Definire quali layer sono `Ricercabili`, cioè potrebbero essere interrogati uasando il *locator widget*. Per impostazione predefinita, i layer sono ricercabili.
  - Definire quali layer sono definiti come `Obbligatori`. I layer selezionati in questa lista sono protetti dalla rimozione accidentale dal progetto.

  La tabella *Capabilities dei Layer* fornisce alcuni strumenti utili:
  - Selezionare più celle e premere *Inverti selezione* per farle cambiare lo stato di modalità di comportamento;
  - ☐ *Mostra solo layer spaziali*, filtra i layer non spaziali dalla lista dei layer;

–  *Filtra layer...* e rapidamente seleziona la configurazione per un particolare layer.

9.3.6 Proprietà Relazioni

La scheda *Relazioni* è usata per definire le relazioni 1: n. Le relazioni sono definite nella finestra di dialogo delle proprietà del progetto. Una volta che le relazioni esistono per un layer, un nuovo elemento dell'interfaccia utente nella vista modulo (ad es. quando si identifica una geometria e si apre il suo modulo) elencherà le entità correlate. Questo fornisce un modo efficace per esprimere per es. lo storico delle ispezioni su una lunghezza del gasdotto o del segmento stradale. Puoi trovare ulteriori informazioni sul supporto delle relazioni 1:n nella Sezione *Creare una relazione uno a molti o molti a molti*.

9.3.7 Proprietà Variabili

La scheda *Variabili* elenca tutte le variabili disponibili a livello di progetto (che include tutte le variabili globali). Inoltre, consente anche all'utente di gestire variabili a livello di progetto. Fai clic sul pulsante  per aggiungere una nuova variabile personalizzata a livello di progetto. Allo stesso modo, selezionare una variabile a livello di progetto personalizzata dall'elenco e fare clic sul pulsante  pulsante per rimuoverlo. Maggiori informazioni sull'utilizzo delle variabili nella sezione Strumenti generali *Memorizzazione valori nelle Variabili*.

9.3.8 Proprietà Macro

La scheda *Macro* è usata per modificare le macro Python per i progetti. Attualmente sono disponibili solo tre macro: `openProject ()`, `saveProject ()` e `closeProject ()`.

9.3.9 Proprietà QGIS Server

La scheda *QGIS Server* ti permette di configurare il tuo progetto per pubblicarlo online. Qui puoi definire le informazioni sulle capabilities di QGIS Server WMS e WFS, l'estensione e le restrizioni SR. Maggiori informazioni sono disponibili nella sezione *Configure your project* e successive.

9.4 Personalizzazione

La finestra di dialogo di personalizzazione consente di (dis) attivare quasi tutti gli elementi dell'interfaccia utente di QGIS. Questo può essere molto utile se vuoi fornire ai tuoi utenti finali una versione «leggera» di QGIS, contenente solo le icone, i menu o i pannelli di cui hanno bisogno.

Nota: Prima che le modifiche trovino applicazione, è necessario riavviare QGIS.

Spuntando la casella di controllo  *Abilita personalizzazione* è il primo passo verso la personalizzazione di QGIS. Ciò abilita la barra degli strumenti e il pannello dei widget da cui è possibile deselezionare e quindi disabilitare alcuni elementi della GUI.

Gli elementi configurabili possono essere:

- un **Menu** o alcuni dei suoi sotto-menu da *Barra dei Menu*
- un intero **Panello** (vedi *Pannelli e Barre degli strumenti*)
- la **Barra di stato** descritta in *Barra di Stato* o qualcuno dei suoi strumenti
- una **Barra degli strumenti**: per intero o per alcune sue icone
- o ogni **widget** di ogni finestra di dialogo in QGIS: etichette, pulsanti, caselle combinate...

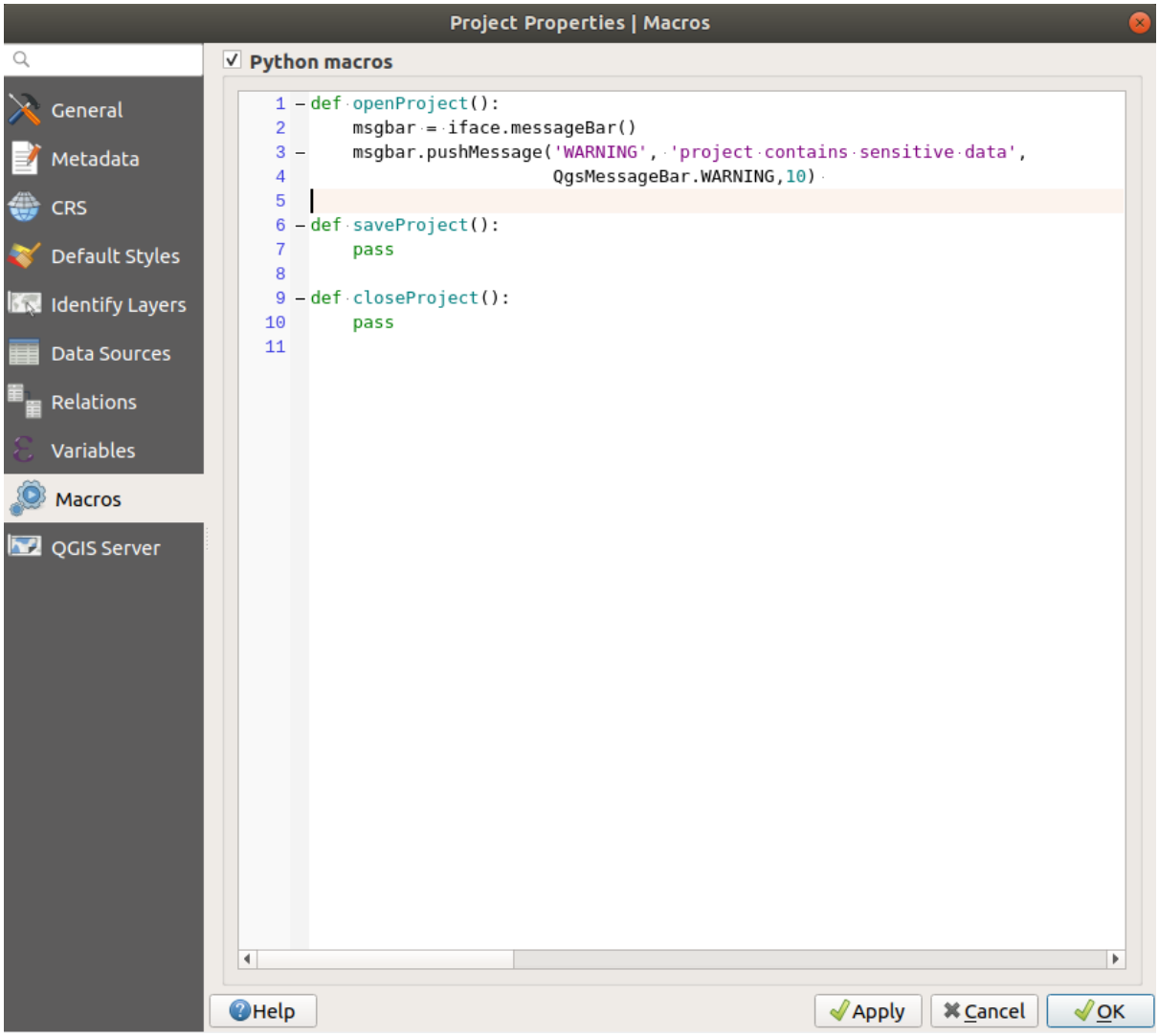


Figure 9.21: Impostazioni delle macro in QGIS

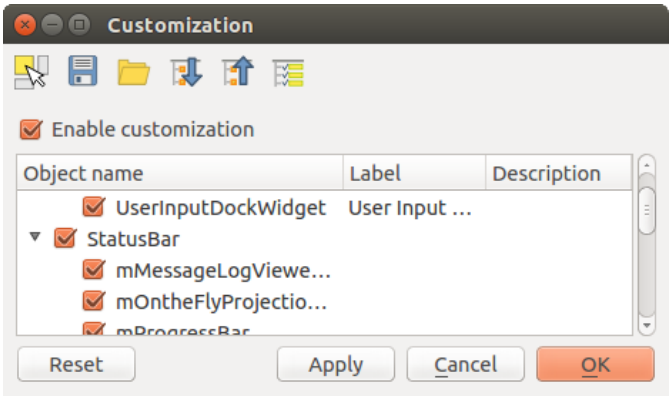


Figure 9.22: Finestra di dialogo Personalizzazione

Con  Passa ai widget per la cattura nell'applicazione principale, puoi fare clic su un strumento dell'interfaccia di QGIS che vuoi nascondere e QGIS deseleziona automaticamente la voce corrispondente nella finestra di dialogo Personalizzazione.

Una volta impostata la configurazione, fai clic su *Applica* o *OK* per convalidare le modifiche. Questa configurazione diventa quella utilizzata di default da QGIS all'avvio successivo.

Le modifiche possono essere salvate in un file `.ini` usando il pulsante  Salva su file. Questo è un modo pratico per condividere una interfaccia comune QGIS fra più utenti. Basta fare click su  Carica da file dal computer di destinazione per importare il file `.ini`. Puoi anche utilizzare *opzioni della riga dei comandi* e salvare varie impostazioni anche per casi d'uso diversi.

Suggerimento: Ripristinare in modo semplice lo stato predefinito di QGIS

La configurazione iniziale della GUI di QGIS può essere ripristinata in uno dei seguenti modi:

- deselezionando l'opzione  *Abilita personalizzazione* nella finestra di dialogo Personalizzazione o fare clic su  Verifica tutto
- premendo il pulsante *Ripristina* nel riquadro **Impostazioni** nel menu *Impostazioni* → *Opzioni...*, scheda *Sistema*
- lanciando QGIS al prompt dei comandi con la seguente riga di comando `qgis --nocustomization`
- impostando a `false` il valore della variabile *UI -> Personalizzazione -> Abilitato* nel menu *Impostazioni* → *Opzioni*, scheda *Avanzato* (vedi *warning*).

In quasi tutti i metodi esposti per rendere operativo il ripristino è necessario riavviare QGIS.

9.5 Tasti di scelta rapida

QGIS fornisce scorciatoie da tastiera predefinite per molte funzionalità. Puoi trovarle nella sezione *Barra dei Menu*. Inoltre, l'opzione del menu *Impostazioni* →  *Configura scorciatoie ...* ti consente di modificare le scorciatoie da tastiera predefinite e aggiungere nuove scorciatoie da tastiera alle funzioni di QGIS.

La configurazione è molto semplice. Usa la casella di ricerca in cima alla finestra di dialogo per trovare una particolare azione, selezionala dall'elenco e clicca su:

- *Cambia* e premi la nuova combinazione che vuoi assegnare come nuova scorciatoia
- *Set None* per eliminare la scorciatoia assegnata
- o *Selezione predefinita* per ripristinare la scorciatoia ai suoi valori di default.

Procedi come sopra per tutti gli altri strumenti che vuoi personalizzare. Una volta terminata la configurazione, semplicemente *Chiudi* la finestra di dialogo per applicare le modifiche. Puoi anche fare *Salva...* i cambiamenti come file `.XML` e *Carica...* in un'altra installazione di QGIS.

9.6 Esecuzione di QGIS con impostazioni avanzate

9.6.1 Linea di comando e variabili di ambiente

Abbiamo visto che *lanciare QGIS* è fatto come per qualsiasi applicazione sul tuo sistema operativo. QGIS fornisce opzioni a riga di comando per casi d'uso più avanzati (in alcuni casi puoi utilizzare una variabile d'ambiente invece dell'opzione a riga di comando). Per ottenere una lista delle opzioni, inserisci `qgis --help` sulla riga di comando, che restituisce:

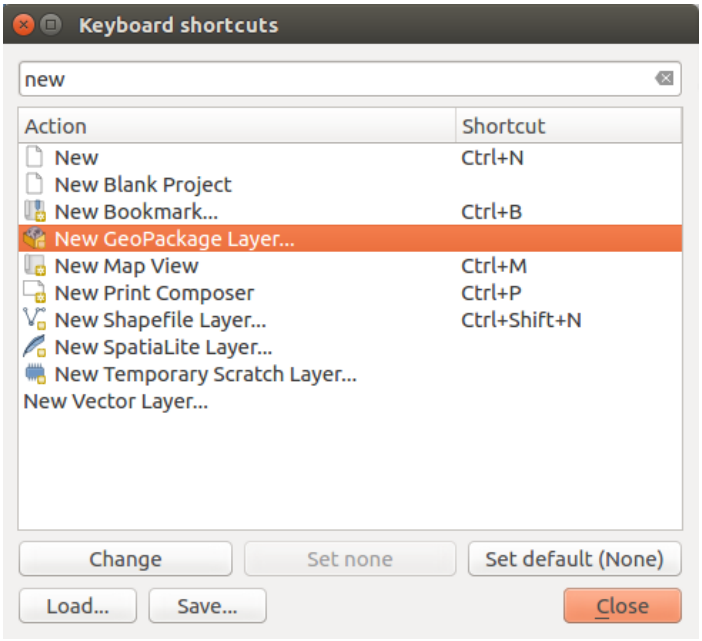


Figure 9.23: Definire le opzioni di scelta rapida

```
QGIS is a user friendly Open Source Geographic Information System.
Usage: /usr/bin/qgis.bin [OPTION] [FILE]
  OPTION:
        [--version]     display version information and exit
        [--snapshot filename]   emit snapshot of loaded datasets to given file
        [--width width] width of snapshot to emit
        [--height height]       height of snapshot to emit
        [--lang language]       use language for interface text (changes existing␣
↪override)
        [--project projectfile] load the given QGIS project
        [--extent xmin,ymin,xmax,ymax]  set initial map extent
        [--nologo]      hide splash screen
        [--noversioncheck]      don't check for new version of QGIS at startup
        [--noplugins]   don't restore plugins on startup
        [--nocustomization]     don't apply GUI customization
        [--customizationfile path]      use the given ini file as GUI customization
        [--globalsettingsfile path]     use the given ini file as Global Settings␣
↪(defaults)
        [--authdbdirectory path] use the given directory for authentication␣
↪database
        [--code path]   run the given python file on load
        [--defaultui]   start by resetting user ui settings to default
        [--hide-browser]        hide the browser widget
        [--dxf-export filename.dxf]     emit dxf output of loaded datasets to␣
↪given file
        [--dxf-extent xmin,ymin,xmax,ymax]      set extent to export to dxf
        [--dxf-symbology-mode none|symbollayer|feature] symbology mode for dxf␣
↪output
        [--dxf-scale-denom scale]       scale for dxf output
        [--dxf-encoding encoding]       encoding to use for dxf output
        [--dxf-map-theme maptheme]      map theme to use for dxf output
        [--take-screenshots output_path]        take screen shots for the user␣
↪documentation
        [--screenshots-categories categories]   specify the categories of␣
↪screenshot to be used (see QgsAppScreenShots::Categories).
        [--profile name]        load a named profile from the user's profiles␣
↪folder.
```

```
        [--profiles-path path]  path to store user profile folders. Will create␣
↪profiles inside a {path}\profiles folder
        [--version-migration]   force the settings migration from older version if␣
↪found
        [--openclprogramfolder]         path to the folder containing the sources␣
↪for OpenCL programs.
        [--help]                this text
        [--]            treat all following arguments as FILEs

  FILE:
    Files specified on the command line can include rasters,
    vectors, and QGIS project files (.qgs and .qgz):
     1. Rasters - supported formats include GeoTiff, DEM
        and others supported by GDAL
     2. Vectors - supported formats include ESRI Shapefiles
        and others supported by OGR and PostgreSQL layers using
        the PostGIS extension
```

Suggerimento: Esempi di uso degli argomenti delle righe di comando

Puoi avviare QGIS specificando uno o più file di dati sulla riga di comando. Per esempio, supponendo di essere nella directory `qgis_sample_data`, puoi avviare QGIS con un layer vettoriale e un file raster da caricare all'avvio usando il seguente comando: `qgis ./raster/landcover.img ./gml/lakes.gml`

--version

Questa opzione restituisce Informazioni sulla versione di QGIS.

--snapshot

Questa opzione ti permette di creare un'istantanea in formato PNG dalla vista corrente. Questa opzione è utile quando si hanno molti progetti e si desidera generare istantanee dai propri dati, o quando è necessario creare istantanee dello stesso progetto con dati aggiornati.

Attualmente, genera un file PNG con 800x600 pixel. La dimensione può essere regolata usando gli argomenti `-width` e `--height`. Il nome del file può essere aggiunto dopo `--snapshot`. Ad esempio:

```
qgis --snapshot my_image.png --width 1000 --height 600 --project my_project.qgs
```

--width

Questa opzione restituisce la larghezza dello scatto da emettere (usato con `--snapshot`).

--height

Questa opzione restituisce l'altezza dello scatto da emettere (usato con `--snapshot`).

--lang

In base alla tua zona, QGIS seleziona la localizzazione corretta. Se vuoi cambiare la lingua, è possibile specificare un codice lingua. Per esempio, `qgis --lang` inizia QGIS in localizzazione italiana.

--project

È anche possibile avviare QGIS con un file di progetto esistente. Basta aggiungere l'opzione della riga di comando `--progetto` seguita dal nome del progetto e QGIS si aprirà con tutti i layer del file caricato.

--extent

Per iniziare con una determinata estensione della mappa, utilizza questa opzione. Devi aggiungere il rettangolo di delimitazione della tua estensione nel seguente ordine separato da una virgola:

```
--extent xmin,ymin,xmax,ymax
```

Questa opzione ha probabilmente più senso se abbinata all'opzione `--project` per aprire uno specifico progetto nella estensione desiderata.

--nologo

Questa opzione nasconde la schermata iniziale quando si avvia QGIS.

--noversioncheck

Salta il controllo per nuova versione di QGIS all'avvio.

--noplugins

Se hai problemi all'avvio con i plugin, puoi evitare di caricarli all'avvio con questa opzione. In seguito saranno ancora disponibili nel Plugins Manager.

--nocustomization

Usando questa opzione, qualsiasi esistente *GUI customization* non sarà applicata all'avvio. Questo significa che tutti i pulsanti nascosti, le voci di menu, le barre degli strumenti e così via, appariranno all'avvio di QGIS. Questo non è un cambiamento permanente. La personalizzazione verrà applicata di nuovo se QGIS viene lanciato senza questa opzione.

Questa opzione è utile per consentire l'accesso temporaneo agli strumenti che sono stati rimossi tramite personalizzazione.

--customizationfile

Utilizzando questa opzione, puoi definire un file di personalizzazione dell'interfaccia utente, che verrà utilizzato all'avvio.

--globalsettingsfile

Utilizzando questa opzione, puoi specificare il percorso di un file di impostazioni globali (`.ini`), noto anche come Impostazioni predefinite. Le impostazioni nel file specificato sostituiscono quelle originali predefinite in linea, ma le impostazioni dei profili utente saranno impostate sopra di esse. Le impostazioni globali predefinite si trovano in `your_QGIS_PKG_PKG_path/resources/qgis_global_settings.ini`.

Attualmente, non c'è modo di specificare un file su cui scrivere le impostazioni; pertanto, è possibile creare una copia di un file di impostazioni originale, rinominarlo e adattarlo.

Impostando il percorso `qgis_global_setting.ini` in una cartella condivisa in rete, permette ad un amministratore di sistema di cambiare le impostazioni globali e le impostazioni predefinite in diverse macchine modificando un solo file.

La variabile d'ambiente equivalente è `QGIS_GLOBAL_SETTINGS_FILE`.

--authdbdirectory

Questa opzione è simile a `--globalsettingsfile`, ma definisce il percorso della directory dove sarà memorizzato e caricato il database di autenticazione.

--code

Questa opzione può essere usata per eseguire un dato file python direttamente dopo l'avvio di QGIS.

Per esempio, quando si ha un file python chiamato `load_alaska.py` con il seguente contenuto:

```
from qgis.utils import iface
raster_file = "/home/gisadmin/Documents/qgis_sample_data/raster/landcover.img"
layer_name = "Alaska"
iface.addRasterLayer(raster_file, layer_name)
```

Supponendo che sei nella directory dove si trova il file `load_alaska.py`, puoi avviare QGIS, caricare il file raster `landcover.img` e dare al layer il nome "Alaska" usando il seguente comando:

```
qgis --code load_alaska.py
```

--defaultui

Al caricamento, **resetta permanentemente** l'interfaccia utente (UI) alle impostazioni predefinite. Questa opzione ripristina la visibilità, la posizione e le dimensioni dei pannelli e delle barre degli strumenti. A meno che non venga modificata di nuovo, le impostazioni predefinite dell'interfaccia utente verranno utilizzate nelle sessioni successive.

Nota che questa opzione non ha alcun effetto su *GUI customization*. Gli elementi nascosti dalla personalizzazione dell'interfaccia grafica (ad esempio la barra di stato) rimarranno nascosti anche utilizzando l'opzione `--defaultui`. Vedi anche l'opzione ``--nocustomization`.

--hide-browser

Al caricamento, nasconde il pannello *Browser* dall'interfaccia utente. Il pannello può essere abilitato cliccando con il tasto destro del mouse su uno spazio nella barra degli strumenti o usando la voce *Visualizza* → *Pannelli* (*Impostazioni* → *Pannelli* in Linux KDE).

A meno che non sia di nuovo abilitato, il pannello Browser rimarrà nascosto nelle sessioni successive.

--dxf-*

Queste opzioni possono essere utilizzate per esportare un progetto QGIS in un file DXF. Sono disponibili diverse opzioni:

- *–dxf-export*: il nome del file DXF in cui esportare i layer;
- *–dxf-extent*: l'estensione del file DXF finale;
- *–dxf-symbology-mode*: qui è possibile utilizzare diversi valori: `none` (nessuna simbologia), `symbollayer` (simbologia a livello simbolo), `feature` (simbologia dell'elemento);

- *–dxf-scale-deno*: il denominatore della scala della simbologia;
- *–dxf-encoding*: la codifica del file;
- *–dxf-map-theme*: sceglie un *map theme* dalla lista della configurazione layer.

`--take-screenshots`

Acquisisce schermate per la documentazione utente. Può essere usato insieme a `--screenshots-categories` per filtrare quali categorie o sezioni delle schermate della documentazione dovrebbero essere create (vedi QgsAppScreenShots::Categories).

`--profile`

Carica QGIS utilizzando un profilo specifico dalla cartella del profilo dell'utente. Se non viene modificato, il profilo selezionato verrà utilizzato nelle seguenti sessioni QGIS.

`--profiles-path`

Con questa opzione, puoi scegliere un percorso per caricare e salvare i profili (impostazioni utente). Crea profili all'interno di una cartella `{path}\profiles`, che include impostazioni, plugin installati, modelli di elaborazione e script, e così via.

Questa opzione ti permette, ad esempio, di memorizzare tutti i plugin e le impostazioni in un'unità flash o, ad esempio, di condividere le impostazioni tra computer diversi utilizzando un servizio di condivisione file.

La variabile d'ambiente equivalente è `QGIS_CUSTOM_CONFIG_PATH`.

`--version-migration`

Se vengono trovate le impostazioni di una versione precedente (*e.g.*, la cartella `.qgis2` da QGIS 2.18), questa opzione le importerà nel profilo QGIS predefinito.

`--openclprogramfolder`

Utilizzando questa opzione, puoi specificare un percorso alternativo per i programmi OpenCL. Questo è utile per gli sviluppatori mentre testano nuove versioni dei programmi senza dover sostituire quelle esistenti.

La variabile d'ambiente equivalente è `QGIS_OPENCL_PROGRAM_FOLDER`.

9.6.2 Distribuzione di QGIS all'interno di un'organizzazione

Se devi installare QGIS all'interno di un'organizzazione con un file di configurazione personalizzato, devi prima copiare/incollare il contenuto del file delle impostazioni predefinite che si trova in `your_QGIS_PKG_PKG_path/resources/qgis_global_settings.ini`. Questo file contiene già alcune sezioni predefinite identificate da un blocco che inizia con `[]`. Consigliamo di mantenere questi valori predefiniti e di aggiungere le proprie sezioni in fondo al file. Se una sezione è duplicata nel file, QGIS prenderà l'ultima dall'alto verso il basso

Puoi cambiare `allowVersionCheck=false` per disabilitare il controllo della versione di QGIS.

Se non vuoi visualizzare la finestra di migrazione dopo una nuova installazione, devi usare la seguente sezione:

```
[migration]
fileVersion=2
settings=true
```

Se vuoi aggiungere una variabile personalizzata a livello globale:

```
[variables]
organisation="Your organization"
```

Per scoprire tutte le possibilità del file `INI`, suggeriamo di impostare la configurazione che si desidera in QGIS Desktop e poi cercarla nel file `INI` situato nel proprio profilo utilizzando un editor di testo. Molte impostazioni possono essere impostate usando il file `INI` come WMS/WMTS, connessioni PostGIS, impostazioni proxy, suggerimenti per la mappa. . . ..

Infine, devi impostare la variabile d'ambiente `QGIS_GLOBAL_SETTINGS_FILE` al percorso del tuo file personalizzato.

Inoltre, puoi anche installare file come macro Python, tavolozze di colori, modelli di layout, modelli di progetto. . . . nella cartella di sistema QGIS o nel profilo utente QGIS

- I modelli di layout devono essere installati nella cartella `composer_templates`.
- I modelli di progetto devono essere installati nella cartella `project_templates`.
- Le macro Python personalizzate devono essere installate nella cartella `python`.

CHAPTER 10

Lavorare con le proiezioni

Un Sistema di Riferimento delle Coordinate, o SR, è un metodo per associare coordinate numeriche ad una posizione sulla superficie terrestre. QGIS supporta circa 7.000 SR standard, ognuno con diversi casi d'uso, pro e contro! Scegliere un sistema di riferimento appropriato per i tuoi progetti e dati QGIS può essere un compito complesso, ma fortunatamente QGIS ti aiuta ad orientarti in questa scelta e rende il lavoro con i diversi SR il più trasparente e accurato possibile.

10.1 Panoramica sul supporto alle proiezioni

QGIS supporta circa 7.000 SR noti. Questi SR standard si basano su quelli definiti dall'European Petroleum Search Group (EPSG) e dall'Institut Geographique National de France (IGNF) e sono disponibili in QGIS attraverso la sottostante libreria di proiezione «Proj». Comunemente, queste proiezioni standard sono identificate attraverso l'uso di una combinazione di autorità:codice, dove l'autorità è un nome dell'organizzazione come «EPSG» o «IGNF», e il codice è un numero unico associato a uno specifico SR. Ad esempio, il comune SR WGS 84 latitudine/longitudine è noto con l'identificatore `EPSG:4326` e lo standard di mappatura web SR è `EPSG:3857`.

I SR personalizzati creati dall'utente sono memorizzati in un database SR utente. Vedi la sezione *Sistemi di riferimento personalizzati* per informazioni sulla gestione dei tuoi Sistemi di Riferimento delle coordinate personalizzate.

10.2 Sistemi di Riferimento delle coordinate e layer

Per proiettare correttamente i dati in uno specifico SR di destinazione, i dati devono contenere informazioni sul sistema di riferimento delle coordinate oppure è necessario assegnare manualmente il SR corretto per il layer. Per i layer PostGIS, QGIS utilizza l'identificatore di riferimento spaziale specificato al momento della creazione del layer PostGIS. Per i dati supportati da OGR o GDAL, QGIS si basa sulla presenza di un mezzo riconosciuto per specificare il SR. Ad esempio, per il formato Shapefile, si tratta di un file contenente la rappresentazione Well-Known Text (WKT) del SR del layer. Questo file di proiezione ha lo stesso nome di base del `.shp` file e una estensione `.prj`. Per esempio, `alaska.shp` ha un file di proiezione corrispondente chiamato `alaska.prj`.

Ogni volta che un layer viene caricato in QGIS, QGIS tenta di determinare automaticamente il SR corretto per quel layer. In alcuni casi questo non è possibile, ad esempio quando un layer viene fornito senza avere queste informazioni. Se QGIS non è in grado di determinare automaticamente il SR corretto per un layer, verrà richiesto di selezionare manualmente il SR. Selezionare la scelta corretta è fondamentale, in quanto una scelta sbagliata

collocherà il layer nella posizione sbagliata sulla superficie terrestre! A volte, i metadati allegati descrivono il SR corretto per un layer, in altri casi è necessario contattare l'autore originale dei dati per determinare il SR corretto da utilizzare.

10.3 Sistemi di Riferimento delle coordinate e Progetti

Ogni progetto in QGIS ha anche un sistema di riferimento di coordinate associato. Il SR del progetto determina come vengono proiettati i dati dalle sue coordinate grezze sottostanti alla mappa resa piana all'interno della tua mappa QGIS. Dietro le quinte, QGIS riproduce in modo trasparente tutti i layer contenuti nel SR del progetto, in modo da renderli tutti nella posizione corretta l'uno rispetto all'altro!

È importante fare una scelta appropriata di SR per i tuoi progetti QGIS. La scelta di un SR inappropriato può causare distorsioni delle mappe e riflettere in modo inadeguato le dimensioni e le posizioni degli oggetti rispetto al mondo reale. Di solito, mentre si lavora in aree geografiche più piccole, ci sarà un certo numero di SR standard utilizzati all'interno di un particolare paese o area amministrativa. È importante cercare quali SR sono scelte appropriate o standard per l'area che si sta mappando e assicurarsi che il progetto QGIS segua questi standard.

Il SR del progetto può essere impostato attraverso la scheda *SR* della finestra di dialogo Proprietà del Progetto (*Progetto* → *Proprietà...*). Verrà visualizzato anche nella parte inferiore destra della barra di stato di QGIS.

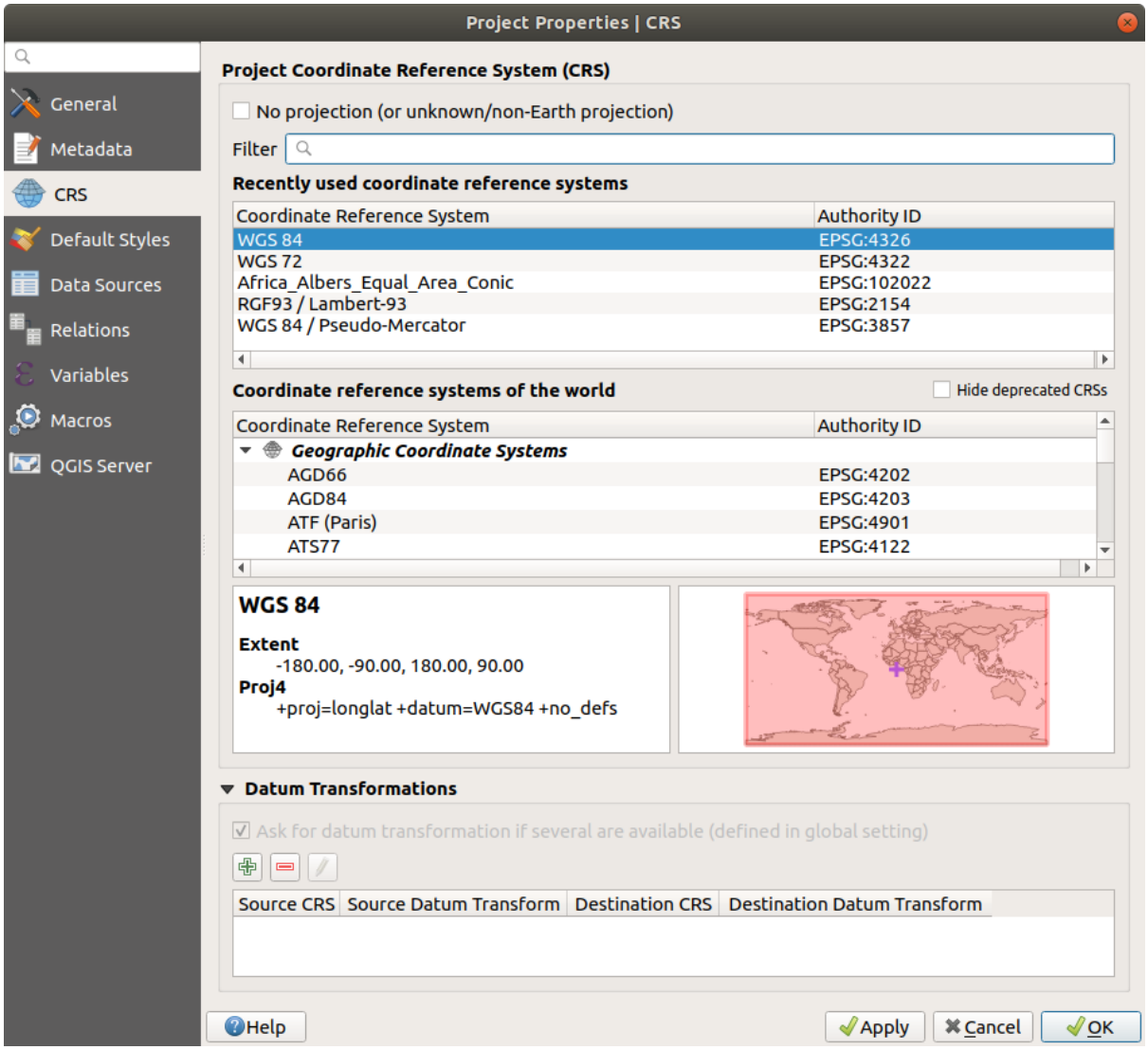


Figure 10.1: Finestra di dialogo Proprietà del progetto

La scheda *SR* ha anche un'impostazione opzionale per *Nessuna proiezione*. La scelta di questa impostazione disabiliterà la gestione di TUTTE le proiezioni all'interno del progetto QGIS, facendo sì che tutte le coordinate dei layer e della mappa siano trattate come semplici coordinate cartesiane 2D, senza alcuna relazione con le posizioni sulla superficie terrestre.

Ogni volta che selezioni un nuovo SR per il progetto QGIS, le unità di misura verranno automaticamente modificate nella scheda *Generale* della finestra di dialogo delle *Proprietà progetto* (*Project* → *Properties...*) per corrispondere al SR selezionato. Ad esempio, alcuni SR definiscono le loro coordinate in piedi invece che in metri, pertanto, impostando il progetto QGIS su uno di questi SR, il tuo progetto verrà anche impostato per utilizzare i piedi come default per le misure.

10.4 Impostazioni SR

Per impostazione predefinita, QGIS avvia ogni nuovo progetto utilizzando una proiezione globale predefinita. Questo SR predefinito è `EPSG:4326` (noto anche come «WGS 84»), ed è un sistema di riferimento globale basato su latitudine/longitudine. Questo SR predefinito può essere modificato tramite l'impostazione *SR predefinito per i nuovi progetti* nella scheda *SR* in *Impostazioni* → *Opzioni*. Esiste un'opzione per impostare automaticamente il SR del progetto in modo che corrisponda al SR del primo layer caricato in un nuovo progetto o, in alternativa, è possibile selezionare un SR predefinito diverso da utilizzare per tutti i progetti appena creati. Questa scelta verrà salvata per l'uso nelle successive sessioni QGIS

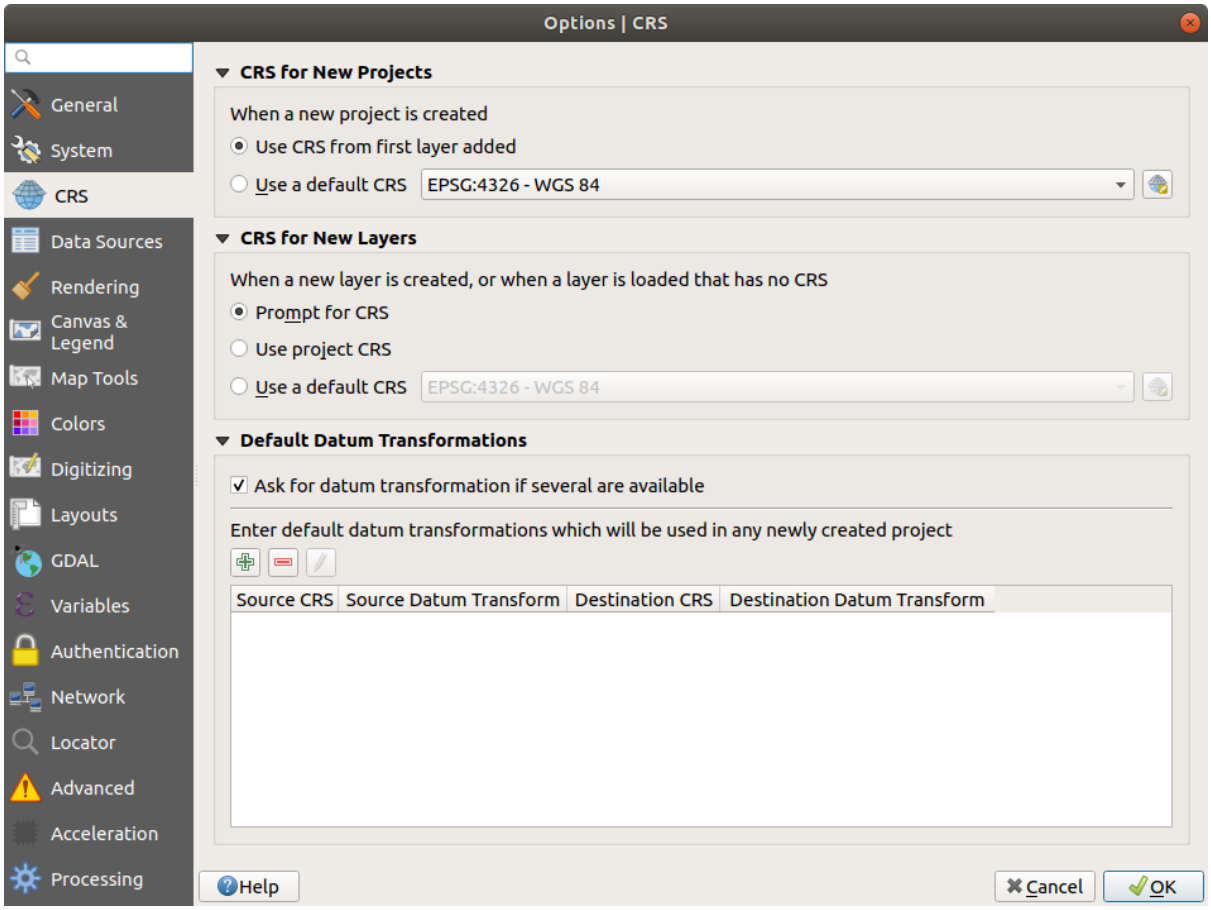


Figure 10.2: Scheda SR nella finestra di dialogo opzioni QGIS

Quando usi layer che non hanno un SR, puoi definire come QGIS risponde a questi layer. Questo può essere fatto a livello globale nella scheda *SR* sotto *Impostazioni* → *Opzioni*.

Le opzioni mostrate in *figure_projection_options* sono:

-  *Richiedi SR*
-  *Usa il SR del Progetto*
-  *Usa SR predefinito*

Se vuoi definire il sistema di riferimento delle coordinate per un certo layer senza informazioni SR, è possibile farlo anche nella scheda *Source* della finestra di dialogo delle Proprietà raster o Proprietà vettore (vedi *Proprietà Sorgente* per i raster e *Proprietà Sorgente* per i vettori). Se il layer ha già definito un SR, verrà visualizzato come mostrato in *Finestra di dialogo scheda Generale Proprietà Layer*. Nota che cambiare il SR in questa impostazione non altera in alcun modo i dati originari, ma cambia unicamente il modo in cui QGIS interpreta le coordinate grezze dal layer solo nel progetto QGIS corrente.

Suggerimento: SR nel Pannello Layer

Facendo click con il tasto destro su di un layer nel Layers Panel hai a disposizione due scorciatoie per l'impostazione del SR. *Imposta SR del layer* apre direttamente la finestra per la scelta del sistema di riferimento (vedi *figure_projection_project*). *Imposta il SR del progetto dal layer* imposta il SR del progetto sulla base di quello del layer

---

10.5 Trasformazioni SR On The Fly (OTF)

QGIS supporta la trasformazione SR «on the fly» sia per i dati raster che vettoriali. Questo significa che, indipendentemente dai SR sottostanti di particolari layer di mappe nel tuo progetto, essi saranno sempre automaticamente trasformati nel SR comune definito per il tuo progetto.

10.6 Scelta del sistema di riferimento delle coordinate

Questa finestra di dialogo consente di assegnare un sistema di riferimento di coordinate a un progetto o a un layer, a condizione che siano disponibili database di sistemi di proiezione. Gli elementi nella finestra di dialogo sono:

- **Filtro**: se conosci il codice EPSG, l'identificatore o il nome del SR che vuoi impostare, puoi utilizzare questa area di ricerca per trovarlo nell'elenco. Inserisci il codice EPSG, l'identificatore o il nome.
- **Sistemi di riferimento usati di recente**: se hai certi SR che usi frequentemente nel tuo lavoro GIS quotidiano, questi verranno visualizzati in questa sezione della finestra di dialogo. Clicca su una di queste voci per impostare il SR associato.
- **Sistemi di riferimento mondiali**: questa è una lista di tutti i SR supportati da QGIS, compresi quelli geografici, proiettati e personalizzati. Per specificare un SR, selezionalo dalla lista espandendo la lista dallo specifico raggruppamento. Il SR attivo è preselezionato.
- **PROJ in formato testo**: Questa è la stringa SR usata dal motore di proiezione PROJ. Questo testo è di sola lettura ed è dato a scopo informativo.

Il selettore del SR mostra anche un'anteprima approssimativa dell'area geografica per la quale un SR selezionato è valido per l'uso. Molti SR sono progettati solo per l'uso in piccole aree geografiche e non devono essere utilizzati al di fuori dell'area per cui sono stati progettati. L'anteprima della mappa ombreggia un'area di utilizzo approssimativa ogni volta che si seleziona un SR dall'elenco. Inoltre, questa mappa di anteprima mostra anche una indicazione dell'estensione della mappa principale corrente.

10.7 Sistemi di riferimento personalizzati

Se QGIS non ha le informazioni sul sistema di riferimento di cui hai bisogno, puoi crearne uno personalizzato. Per farlo, seleziona  *SR personalizzato...* dal menu *Impostazioni*. I SR personalizzati vengono salvati nel tuo

database utente di QGIS. Oltre ai SR personalizzati, questo database contiene anche i segnalibri geospaziali e altri dati utente.

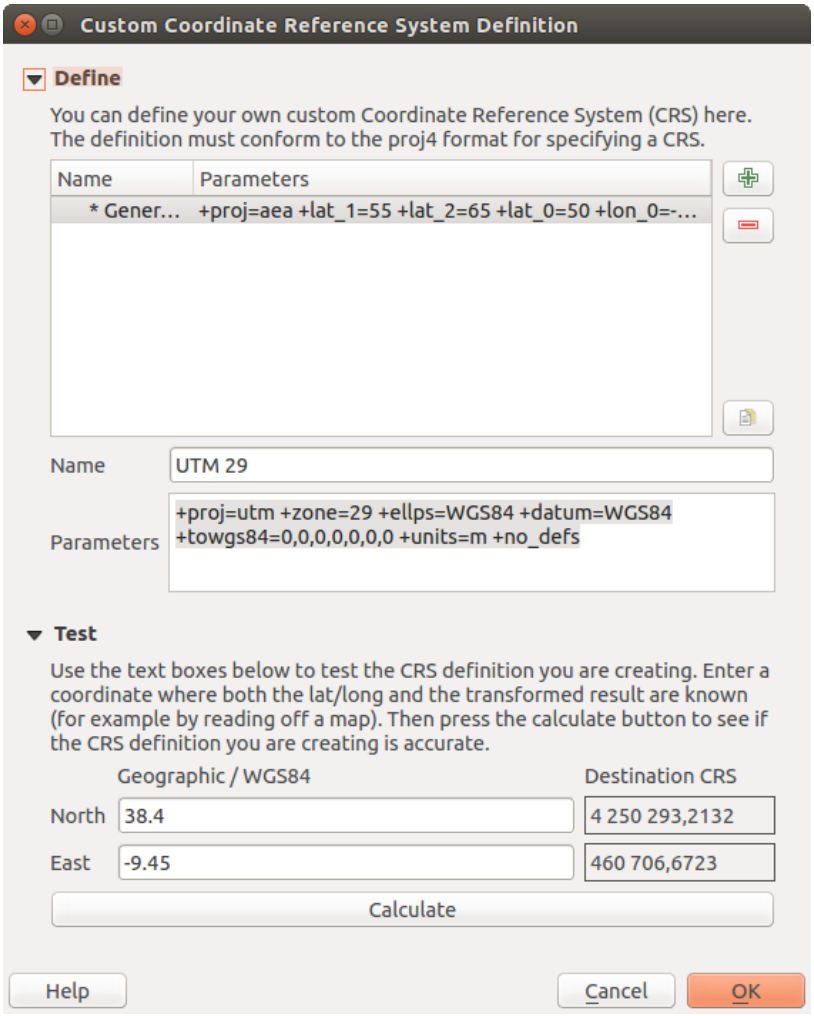


Figure 10.3: Finestra di dialogo SR personalizzato

Definire un SR personalizzato in QGIS richiede una buona comprensione delle librerie PROJ. Per iniziare, fai riferimento al documento "Cartographic Projection Procedures for the UNIX Environment - A User's Manual" di Gerald I. Evenden, U.S. Geological Survey Open-File Report 90-284, 1990 (disponibile all'indirizzo ftp://ftp.remotesensing.org/proj/OF90-284.pdf).

Questo manuale descrive l'uso di `proj` e delle relative utilità da riga di comando. I parametri cartografici usati da `proj` sono descritti nel manuale e sono identici a quelli usati da QGIS.

La finestra di dialogo *Definizione Sistema Riferimento Spaziale Personalizzato* richiede solamente due parametri per definire un SR personalizzato:

1. Il nome
2. I parametri cartografici in formato PROJ

Per creare un nuovo SR, click sul pulsante Aggiungi nuovo SR e immetti un nome e i parametri del SR.

La voce *Parametri* deve iniziare con un blocco `+proj=`, per rappresentare il nuovo SR.

Puoi testare i parametri del SR per vedere se danno risultati corretti. Per fare questo, inserisci i valori noti di latitudine e longitudine WGS 84 rispettivamente nei campi *North* e *East*. Fai clic su *Calculate*, e confronta i risultati con i valori noti nel tuo sistema di riferimento delle coordinate.

10.7.1 Inserire una trasformazione NTv2 in QGIS

Per inserire un file di trasformazione NTv2 in QGIS devi fare un ulteriore passo:

1. Mettere il file NTv2 (.gsb) nella cartella SR/Proj che utilizza QGIS (ad esempio. `C:\OSGeo4W64\share\proj` per gli utenti Windows)
2. Aggiungere **nadgrids** (`+nadgrids=nameofthefile.gsb`) alla definizione Proj nel campo *Parametri* del *Definizione Sistema Riferimento Personalizzato delle coordinate* (*Impostazioni* → *Proiezioni personalizzate...*).

Figure 10.4: Impostazione di una trasformazione Ntv2

10.8 Trasformazioni Datum

In QGIS, la trasformazione CRS "on-the-fly" è abilitata di default, il che significa che quando si utilizzano layer con sistemi di coordinate differenti, QGIS li riproduce in modo trasparente al SR del progetto. Per alcuni SR, ci sono un certo numero di possibili trasformazioni disponibili per riproiettare il SR del progetto! QGIS permette facoltativamente di definire una particolare trasformazione da utilizzare, altrimenti QGIS ne utilizza una predefinita.

Questa personalizzazione viene effettuata nel menu *Impostazioni* → scheda *Opzioni* –> *SR* sotto il gruppo *Trasformazioni datum predefinite*:

- utilizzando *Chiedi la trasformazione del datum se disponibili*: quando esiste più di una trasformazione appropriata di datum per una combinazione sorgente/destinazione di SR , si aprirà automaticamente una finestra di dialogo che chiederà agli utenti di scegliere quale di queste trasformazioni di datum utilizzare per il progetto;
- o un elenco predefinito di appropriate trasformazioni da utilizzare quando si caricano i layer sui progetti o si riproietta un layer.

  Usa il pulsante per aprire la finestra di dialogo *Seleziona le trasformazioni del datum*. Poi:

  1. Indica il *SR sorgente*, utilizza il menu a discesa o il widget Seleziona SR.
  2. Allo stesso modo, definisci il *SR destinazione*.
  3. A seconda dei file della griglia di trasformazione (in base alle versioni GDAL e PROJ installate sul vostro sistema), nella tabella è riportato un elenco delle trasformazioni disponibili dalla sorgente alla destinazione. Facendo clic su una riga vengono visualizzati i dettagli sulle impostazioni applicate (codice epsg, precisione della trasformazione, numero di stazioni coinvolte....).

     Puoi scegliere di visualizzare solo le trasformazioni attualmente valide selezionando l'opzione *Nascondi i SR sconsigliati*.
  4. Trova la trasformazione che preferisci, selezionala e clicca su *OK*.

     Una nuova riga viene aggiunta alla tabella in *SR* → *Trasformazioni datum predefinite* con informazioni su "SR sorgente" e "SR destinazione" così come "Trasformazione sorgente" e "Trasformazione destinazione".

  Da ora, QGIS utilizza automaticamente la trasformazione del dato selezionato per un'ulteriore trasformazione tra questi due SR fino a quando non lo si rimuove dalla lista o lo si sostituisce con un altro.

Le trasformazioni di Datum impostate nella scheda *Impostazioni* → *Opzioni* –> *SR* saranno ereditate da tutti i nuovi progetti QGIS creati sul sistema. Inoltre, un particolare progetto può avere una propria impostazione specifica di trasformazioni specificata tramite la scheda *SR* della finestra di dialogo *Proprietà Progetto* (*Progetto* → *Proprietà...*). Queste impostazioni si applicano solo al progetto corrente.

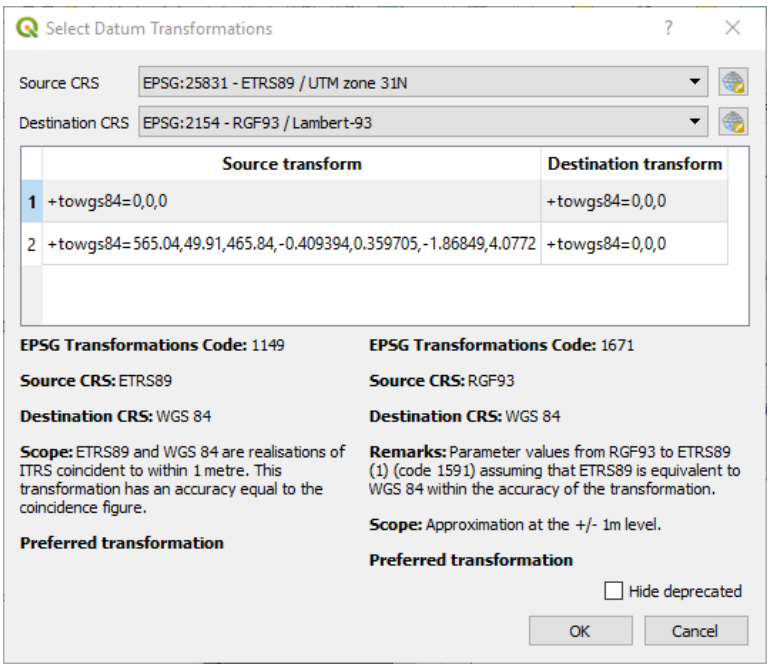


Figure 10.5: Seleziona una trasformazione di default di datum

CHAPTER 11

Strumenti generali

11.1 Guide contestuali

Ogni volta che hai bisogno di aiuto su un argomento specifico, puoi accedere alla pagina corrispondente nel manuale utente corrente tramite il pulsante *Guida* disponibile nella maggior parte delle finestre di dialogo - tieni presente che i plugin di terze parti possono puntare a pagine web dedicate.

11.2 Pannelli

Per impostazione predefinita, QGIS fornisce molti pannelli con cui lavorare. Alcuni di questi pannelli sono descritti di seguito, mentre altri possono essere trovati in diverse parti del documento. Un elenco completo dei pannelli predefiniti forniti da QGIS è disponibile tramite il menu *Visualizza* → *Panelli* → e descritto in *Pannelli*.

11.2.1 Pannello dei Layer

Il pannello *Layer* (chiamato anche la `legenda della mappa`) elenca tutti i layer del progetto e aiuta a gestire la loro visibilità. Puoi mostrarlo o nasconderlo premendo `Ctrl+1`. Un layer può essere selezionato e trascinato su o giù nella legenda per cambiare l'ordinamento secondo Z. Ordinamento secondo Z significa che i layer elencati più vicino alla parte superiore della legenda sono disegnati sopra i layer elencati più in basso nella legenda.

Nota: Questo comportamento di default può essere cambiato tramite il pannello *Layer Order*.

In cima al Pannello dei Layer, una barra degli strumenti ti permette di:

-  Apri il pannello Stile layer (F7): attiva e disattiva il pannello Stile layer.
-  Aggiungi gruppo
-  Gestisci Temi Mappa: controlla la visibilità dei layer e li organizzai in differenti temi mappa.
-  Filtra la legenda in base al contenuto della mappa: solo i layers che ricadono nell'area in visualizzazione vengono elencati in modo completo, gli altri restano ma hanno simbologia nulla, in questo modo viene evidenziato quali sono i layer di interesse nella zona visualizzata.

- Filtra legenda tramite espressione: applica un'espressione per rimuovere gli stili dall'albero dei layer selezionati che non hanno elementi che soddisfano la condizione. Questo può essere usato per evidenziare gli elementi che si trovano all'interno di una area/elemento di un altro layer. Dall'elenco a discesa, è possibile modificare e cancellare l'espressione attualmente applicata.
- Espandi tutti o Racchiudi tutti layer e gruppi nel pannello Layer.
- Elimina Layer/Gruppo attualmente selezionato.

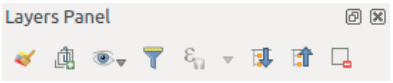


Figure 11.1: Barra degli strumenti nel pannello Layer

Nota: Strumenti per la gestione del pannello layer sono anche disponibili per gli oggetti mappa e legenda nei layout di stampa.

Gestisci Temi Mappa

Il pulsante a discesa Gestisci Temi Mappa fornisce l'accesso a comode scorciatoie per manipolare la visibilità dei layer nel pannello *Layer*:

- *Mostra tutti i layer*
- *Nascondi tutti i layer*
- *Mostra i layer selezionati*
- *Nascondi i layer selezionati*
- *Nascondi layer non selezionati*

Oltre al semplice controllo della visibilità dei layer, il menu Gestisci Temi Mappa permette di configurare **Temi mappa** nella legenda e passare da un tema mappa ad un altro. Un tema della mappa è una **fotografia** della legenda della mappa corrente che registra:

- i layer impostati come visibili nel pannello *Layer*
- **e** per ogni layer visibile:
  - il riferimento allo *style* applicato al layer
  - le classi visibili dello stile, ad esempio gli oggetti nodo del layer selezionati nel pannello *Layer*. Questo si applica a *symbologies* oltre che alla visualizzazione del singolo simbolo
  - lo stato collassato/espanso del/i nodo(i) del layer e del gruppo(i) che si trova all'interno di esso

Per creare un novo Tema Mappa:

1. Seleziona un layer che vuoi venga mostrato
2. Configura le proprietà del layer (simbologia, diagramma, etichette. . . ..) come al solito
3. Espandi il menu in basso *Stile* → e clicca su *Aggiungi. . .* per memorizzare le impostazioni come *a new style embedded in the project*.

Nota: Un tema mappa non memorizza i dettagli attuali delle proprietà: viene salvato solo un riferimento al nome dello stile, quindi ogni volta che si applicano modifiche al layer mentre questo stile è abilitato

(ad esempio, si cambia la visualizzazione della simbologia), il tema mappa viene aggiornato con nuove informazioni.

4. Se necessario ripeti i passaggi precedenti per altri layer
5. Se applicabile, espandi o comprimi gruppi o nodi layer visibili nel pannello *Layer*
6. Clicca sul pulsante Gestisci temi mappa nella parte superiore del pannello, e *Aggiungi tema...*
7. Inserisci il nome del tema mappa e clicca su *OK*

Il nuovo tema è in elenco nella parte inferiore del menu a discesa .

Puoi creare tutti i temi della mappa di cui si ha bisogno: quando la combinazione corrente nella legenda della mappa (layer visibili, il loro stile attivo, gli elementi della legenda della mappa) non corrisponde ad alcun contenuto esistente del tema della mappa come sopra definito, clicca su *Aggiungi Tema...* per creare un nuovo tema mappa, oppure usa *Sostituisci Tema* → per aggiornare il tema della mappa corrente. Usa il pulsante :menuselection:‘ Rimuovi Tema Attuale‘ per eliminare il tema attivo.

I temi mappa sono utili per passare rapidamente da una combinazione preconfigurata all'altra: selezionare un tema mappa nell'elenco per ripristinare la sua combinazione. Tutti i temi configurati sono accessibili anche nel layout di stampa, consentendo di creare diversi elementi di mappa basati su temi specifici e indipendenti dall'attuale visualizzazione della mappa principale (vedi *Map item layers*).

Panoramica del menu di scelta rapida del Layers Panel

Nella parte inferiore della barra degli strumenti, il componente principale del pannello Layer è il riquadro che elenca i layer vettoriali o raster aggiunti al progetto, eventualmente organizzati in gruppi. A seconda dell'oggetto selezionato nel pannello, con il tasto destro del mouse viene mostrato un insieme dedicato di opzioni presentate di seguito.

Opzione	Vettore	Layer Raster	Gruppo
Zoom su Layer/Gruppo	✓	✓	✓
Zoom alla selezione	✓		
Mostra nella panoramica	✓	✓	
Mostra totale elementi	✓		
Copia Layer/Gruppo	✓	✓	✓
Rinomina Layer/Gruppo	✓	✓	✓
Zoom alla risoluzione nativa (100%)		✓	
Stira usando l'estensione attuale		✓	
Aggiorna SQL Layer...	✓		
Aggiungi Gruppo			✓
Duplica	✓	✓	
Rimuovi Layer/Gruppo...	✓	✓	✓
Elimina dal Gruppo	✓	✓	

Continued on next page

Table 11.1 – continued from previous page

Opzione	Vettore	Layer Raster	Gruppo
Sposta al primo posto	☑	☑	☑
Seleziona con tutti i genitori	☑	☑	
Gruppi Selezionati	☑	☑	
Apri tabella degli attributi	☑		
Attiva modifiche	☑		
Modifiche in uso →	☑		
Filtra...	☑		
Imposta la visibilità del layer in funzione della scala... ‘	☑	☑	
Zoom alla scala di visbilità	☑	☑	
Imposta SR →	☑	☑	
• *Imposta il SR del Layer/Gruppo...*	☑	☑	☑
• *Imposta il SR del progetto dal layer*	☑	☑	
Imposta proprietà WMS per il Gruppo			☑
Visualizza un solo gruppo per volta			☑
Seleziona e mostra tutti i suoi figli (Ctrl-click)			☑
Deseleziona e nascondi tutti i suoi figli (Ctrl-click)			☑
Rendi permanente	☑		
Esporta →	☑	☑	☑
• *Salva Come...*		☑	
• *Salva Elementi Come...*	☑		
• *Salva Elementi Selezionati Come...*	☑		

Continued on next page

Table 11.1 – continued from previous page

Opzione	Vettore	Layer Raster	Gruppo
• *Salva come file di definizione del layer...*	☑	☑	☑
• *Salva come file di stile del layer...*	☑	☑	
Stili →	☑	☑	
• *Copia Stile*	☑	☑	
• *Incolla Stile*	☑	☑	☑
• *Aggiungi...*	☑	☑	
• *Rinomina...*	☑	☑	
Proprietà...	☑	☑	

Tabella: Menu contestuali degli oggetti nel Layers Panel

Per i layers vettoriali GRASS,  Attiva modifiche non è disponibile. Vedi la sezione *Digitalizzare e modificare layer vettoriali GRASS* per informazioni su modifiche dei layers vettoriali GRASS.

Interagire con gruppi e layer

I layer presenti nella finestra della legenda possono essere organizzati in gruppi. Ciò può essere fatto in due modi:

1. Premi l'icona  per aggiungere un nuovo gruppo. Digita un nome per il gruppo e premi `Enter`. Ora clicca su un layer esistente e trascinalo nel gruppo.
2. Seleziona alcuni layer, fai clic con il tasto destro del mouse nella finestra di legenda e scegli *Gruppo selezionato*. I layer selezionati verranno automaticamente inseriti in un nuovo gruppo.

Per togliere un layer da un gruppo, trascinalo fuori, o fai clic destro su di esso e scegli *Muovi fuori dal gruppo*: il layer viene spostato dal gruppo e posizionato sopra di esso. I gruppi possono anche essere annidati all'interno di altri gruppi. Se un layer è inserito in un gruppo annidato, *Muovi fuori dal gruppo* sposterà il layer da tutti i gruppi annidati.

Per spostare un gruppo o un layer nella parte superiore del pannello dei layer, trascinalo nella parte superiore o scegli *Sposta in alto*. Se utilizzi questa opzione su un layer annidato in un gruppo, il layer viene spostato verso l'alto nel suo gruppo corrente.

Puoi usare la casella di controllo di un gruppo per mostrare/nascondere tutti i layer del gruppo con un singolo click.

Abilitare l'opzione **Gruppo Esclusivo** significa che ti è possibile rendere visibile in un gruppo un solo layer alla volta. Ogni volta che un layer all'interno di un gruppo è impostato come visibile, gli altri non saranno visibili.

Puoi selezionare più di un layer o gruppo allo stesso tempo tenendo premuto il tasto `Ctrl` mentre fai clic su layer aggiuntivi. Puoi quindi spostare tutti i layer selezionati in un nuovo gruppo allo stesso tempo.

Puoi anche eliminare più di un layer o gruppo alla volta selezionando diversi elementi con il tasto `Ctrl` e poi premendo `Ctrl+D`: tutti i layer o gruppi selezionati saranno rimossi dalla lista dei layer.

Maggiori informazioni sui layer e sui gruppi utilizzando l'icona indicatore

In alcune circostanze, le icone appaiono accanto al layer o al gruppo nel pannello *Layer* per dare maggiori informazioni sul layer/gruppo. Questi simboli sono:

-  per indicare che il layer è in modalità di modifica e puoi modificare i dati.
-  per indicare che il layer in fase di modifica ha delle modifiche non salvate.
-  per indicare *a filter* applicato al layer. Passa il mouse sull'icona per vedere l'espressione del filtro e fai doppio clic per aggiornare le impostazioni.
-  per identificare un *embedded group o layer* e il percorso del loro file di progetto originale.
-  per ricordarti che il layer è un layer *temporary scratch layer* e il suo contenuto verrà eliminato quando si chiude il progetto. Per evitare la perdita di dati e rendere il layer permanente, fai clic sull'icona per memorizzare il layer in uno qualsiasi dei formati vettoriali OGR supportati da QGIS.

Modificare lo stile dei layer vettoriali

Dal pannello Layer, sono disponibili scorciatoie per cambiare la visualizzazione dei layer in modo rapido e semplice. Clicca con il tasto destro del mouse su un layer vettoriale e seleziona *Stile* → nella lista per poterlo fare:

- vedi gli *styles* attualmente applicati al layer. Se sono stati definiti molti stili per il layer, puoi passare da uno all'altro e la visualizzazione del layer verrà aggiornata automaticamente nell'area di disegno della mappa.
- copia lo stile corrente o, se applicabile, incolla uno stile copiato da un altro layer
- rinomina lo stile corrente, aggiungi un nuovo stile (che in realtà è una copia di quello corrente) o elimina lo stile corrente (quando sono disponibili più stili).

Nota: Le opzioni precedenti sono disponibili anche per i layer raster.

Sia che gli oggetti del layer vettoriale abbiano tutte lo stesso simbolo unico o siano classificate (nel qual caso il layer è visualizzato in una struttura ad albero con ogni classificazione come sotto-voce), le seguenti opzioni sono disponibili a livello di layer o di classificazione:

- *Modifica Simbolo...* per aprire la finestra di dialogo simbolo-selettore per cambiare qualsiasi proprietà del layer o del simbolo dell'oggetto (simbolo, dimensione, colore...). Facendo doppio clic su un oggetto si apre anche la finestra di dialogo *Seleziona Simbolo*.
- *Scelta colore* con una **Ruota colori** da cui puoi fare clic su un colore per aggiornare automaticamente il colore di riempimento del simbolo. Per comodità, **Colori recenti** sono disponibili nella parte inferiore della ruota dei colori.
-  *Mostra tutti i layer* e  *Nascondi tutti i layer* per attivare o disattivare la visibilità di tutte le classi di oggetti. Questo evita di (de)selezionare gli oggetti uno ad uno.

Suggerimento: Condividere rapidamente lo stile di un layer

Dal menu contestuale, copia lo stile di un layer e incollalo in un gruppo o una selezione di layer: lo stile viene applicato a tutti i layer che sono dello stesso tipo (vettore/raster) del layer originale e, per i layer vettoriali, che hanno lo stesso tipo di geometria (punto, linea o poligono).

11.2.2 Pannello Stile Layer

Il pannello *Stile Layer* (attivato anche con `Ctrl+3`) è un collegamento ad alcune delle opzioni della finestra di dialogo *Proprietà Layer*. Fornisce un modo semplice e veloce per definire la visualizzazione e il comportamento di un layer e per visualizzare i suoi effetti senza dover aprire la finestra di dialogo delle proprietà del layer.

Oltre ad evitare la finestra di dialogo delle proprietà di blocco (o «modale») dei layer, il pannello di stile dei layer evita anche di ingombrare lo schermo con finestre di dialogo e contiene la maggior parte delle opzioni dello stile (selettore colore, proprietà degli effetti, modifica regole, sostituzione etichette...): ad esempio, facendo clic sui pulsante colore all'interno del pannello di stile del layer, la finestra di selezione colore viene aperta all'interno del pannello di stile del layer stesso piuttosto che come finestra di dialogo separata.

Dall'elenco a discesa dei layer presenti nel Pannello Layer, seleziona un elemento e:

- Imposta le proprietà del layer raster *Simbologia*, *Trasparenza*, e *Proprietà istogramma*. Queste opzioni sono le stesse del *Proprietà raster* .
- Imposta le proprietà del layer vettoriale *Simbologia*, *Mappa 3D* e *Etichette*. Queste opzioni sono le stesse del *Proprietà dei vettori*.
- Gestisci lo stile(i) associato nel *Gestore di Stili* (maggiori dettagli in *Gestione stili personalizzati*).
- Vedi lo *Storico* dei cambiamenti che hai applicato allo stile dei layer nel progetto corrente: puoi quindi cancellare o ripristinare qualsiasi stato selezionandolo nell'elenco e cliccando su *Applica*.

Un'altra potente opzione di questo pannello è la casella di controllo *Aggiornamento immediato*. Spuntala e le tue modifiche vengono automaticamente visualizzate in modo continuo nella mappa. Non è più necessario premere il pulsante *Applica*.

Suggerimento: Aggiungere schede personalizzate al pannello Stile Layer

Usando PyQGIS, puoi impostare nuove schede per gestire le proprietà dei layer nel Pannello Stile Layer. Vedi https://nathanw.net/2016/06/29/qgis-style-dock-part-2-plugin-panels/ per un esempio.

11.2.3 Pannello Ordine dei Layer

Per impostazione predefinita, i layer mostrati nell'area di disegno della mappa QGIS sono disegnati seguendo il loro ordine nel pannello *Layer*: più alto è il layer nel pannello, più alto (quindi, più visibile) sarà nella visualizzazione della mappa.

Puoi definire un ordine di disegno per i layer indipendentemente dall'ordine nel pannello dei layer con il pannello *Layer Order* attivato in *Visualizza* → *Pannelli* → o con `Ctrl+9`. Spunta la casella di controllo *Controllo ordine di visualizzazione* sotto l'elenco dei layer e riorganizza i layer nel pannello come vuoi. Questo ordine diventa quello applicato alla visualizzazione della mappa. Per esempio, in *figure_layer_layer_order*, puoi vedere che gli oggetti `airports` vengono visualizzati sul poligono `alaska` nonostante il rispettivo posizionamento di quei layer nel pannello Layer.

Deselezionando *Controllo ordine di visualizzazione* tornerà al comportamento predefinito.

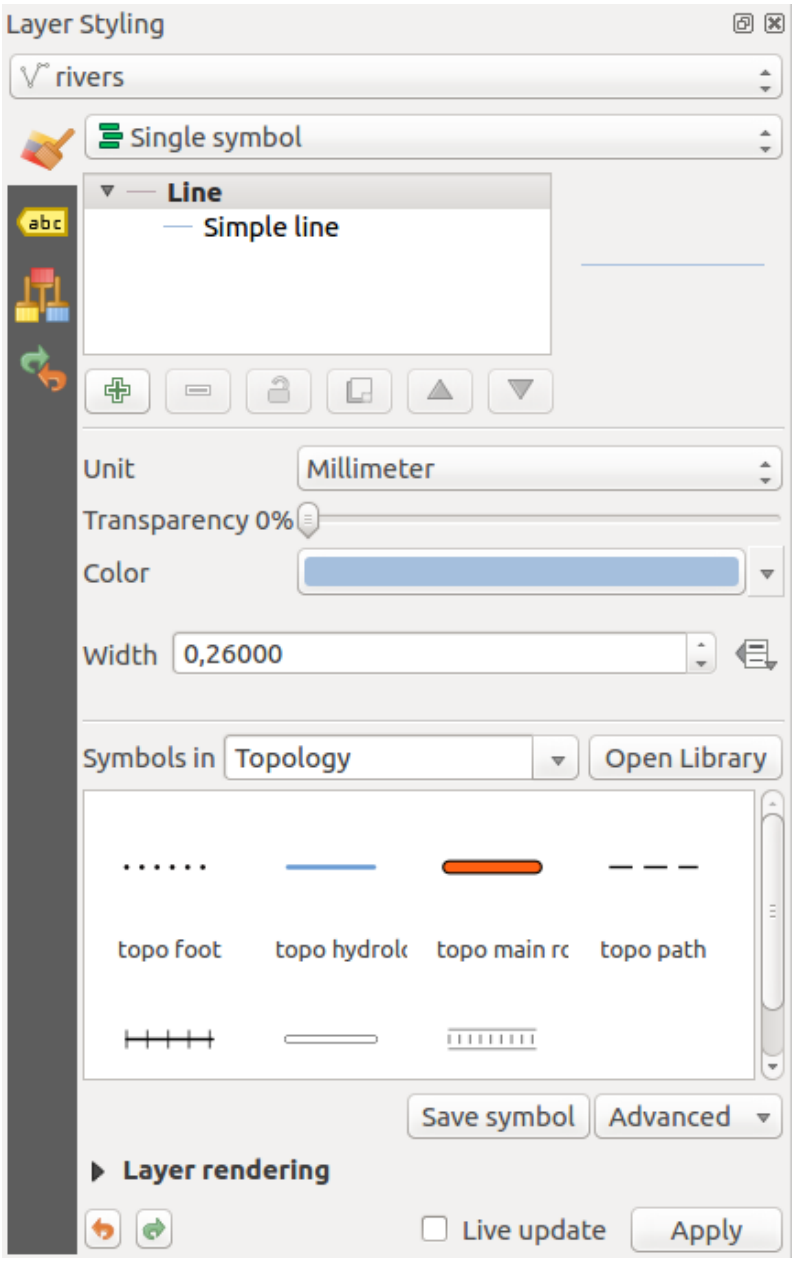


Figure 11.2: Definizione della simbologia di un layer dal pannello di stile del layer

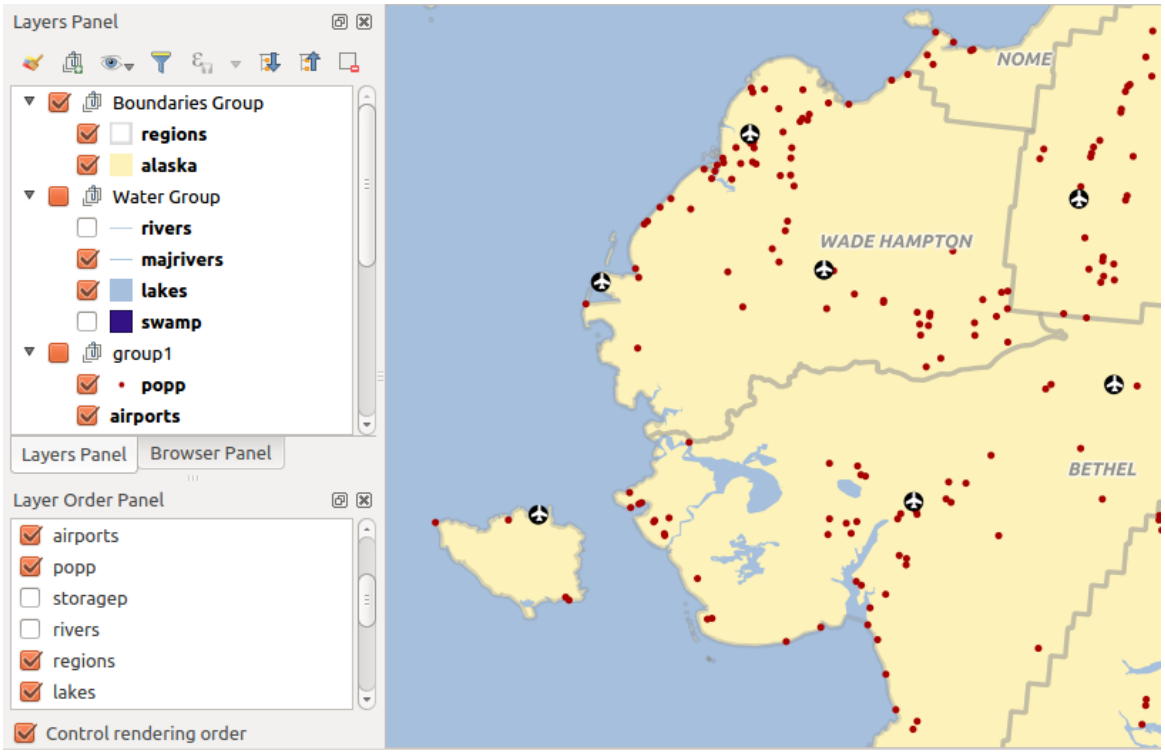


Figure 11.3: Definire un ordine dei layer indipendente dalla legenda

11.2.4 Pannello Panoramica

Il pannello *Panoramica* (`Ctrl+8`) visualizza una mappa con una vista completa di alcuni dei layer. La mappa panoramica è riempita con i layer usando l'opzione *Mostra nella panoramica* dal menu *Layer* o nel menu contestuale dei layer. All'interno della vista, un rettangolo rosso mostra l'estensione della mappa corrente, aiutandoti a determinare rapidamente quale area dell'intera mappa state visualizzando. Se clicchi e trascini il rettangolo rosso nel riquadro panoramico, l'estensione della visualizzazione della mappa principale si aggiornerà di conseguenza.

Da notare che le etichette non vengono visualizzte nella panoramica della mappa anche se i layer utilizzati nella panoramica della mappa sono stati impostati per l'etichettatura.

11.2.5 Pannello Messaggi di Log

Durante il caricamento o l'elaborazione di alcune operazioni, puoi tracciare e seguire i messaggi che appaiono in diverse schede utilizzando il  *Pannello Messaggi di Log*. Può essere attivato utilizzando l'icona più a destra nella barra di stato in basso.

11.2.6 Pannello Annulla/Ripristina

Per ogni layer in fase di modifica, il pannello *Annulla/Ripristina* (`Ctrl+5`) mostra l'elenco delle azioni effettuate, consentendoti di annullare rapidamente un insieme di azioni selezionando l'azione elencata. Maggiori dettagli in *Undo and Redo edits*.

11.2.7 Pannello Statistiche

Il pannello *Statistiche* (`Ctrl+6`) fornisce informazioni riassuntive su qualsiasi layer vettoriale. Questo pannello ti permette di selezionare:

- il layer vettoriale su cui calcolare le statistiche

- la colonna da usare, o una *espressione*.
- le statistiche da restituire utilizzando il pulsante a discesa in basso a destra della finestra di dialogo. A seconda del tipo di campo (o dei valori dell'espressione), le statistiche disponibili sono:

Statistiche	Stringa	Intero	Numero reale	Data
Conteggio	☑	☑	☑	☑
Conteggio Distinti	☑			☑
Conteggio Mancanti	☑			☑
Somma		☑	☑	
Media		☑	☑	☑
Deviazione Standard		☑	☑	
Deviazione Standard su un Campione		☑	☑	
Valore Minimo	☑	☑	☑	☑
Valore Massimo	☑	☑	☑	☑
Intervallo		☑	☑	☑
Minoranza		☑	☑	
Maggioranza		☑	☑	
Varietà		☑	☑	
Primo Quartile		☑	☑	
Terzo Quartile		☑	☑	
Scarto interquartile		☑	☑	
Lunghezza Minima	☑			
Lunghezza Massima	☑			

Tabella: Statistiche disponibili per ciascun tipo di campo

Il riepilogo statistico può essere:

- il risultato di tutto il layer o di ☑ *Solo geometrie selezionate*
- ricalcolato usando il pulsante 🔄 quando i dati cambiano (ad esempio per inserimento di nuovi o eliminazione di oggetti/campi, per modifica degli attributi)
- 📋 copiato negli appunti e incollato come tabella in un'altra applicazione.

11.3 Progetti nidificati

A volte, ti piacerebbe mantenere un insieme di layer con lo stesso stile in diversi progetti. Puoi o creare un *default style* per questi layer o incorporarli da un altro progetto per risparmiare tempo e fatica.

Layer e Gruppi nidificati da un progetto esistente presenta alcuni vantaggi rispetto alla gestione dello stile:

- Possono essere aggiunti tutti i tipi di layer (vettoriali o raster, locali o online. . . .)
- Nel recupero di gruppi e layers, puoi mantenere la stessa struttura ad albero dei layers di «sfondo» nei tuoi diversi progetti
- Mentre i layers incorporati sono modificabili, non puoi modificare le loro proprietà come simbologia, etichette, moduli, valori predefiniti e azioni, garantendo la consistenza in tutti i progetti.
- Modificare gli oggetti nel progetto originale e le modifiche vengono propagate a tutti gli altri progetti.

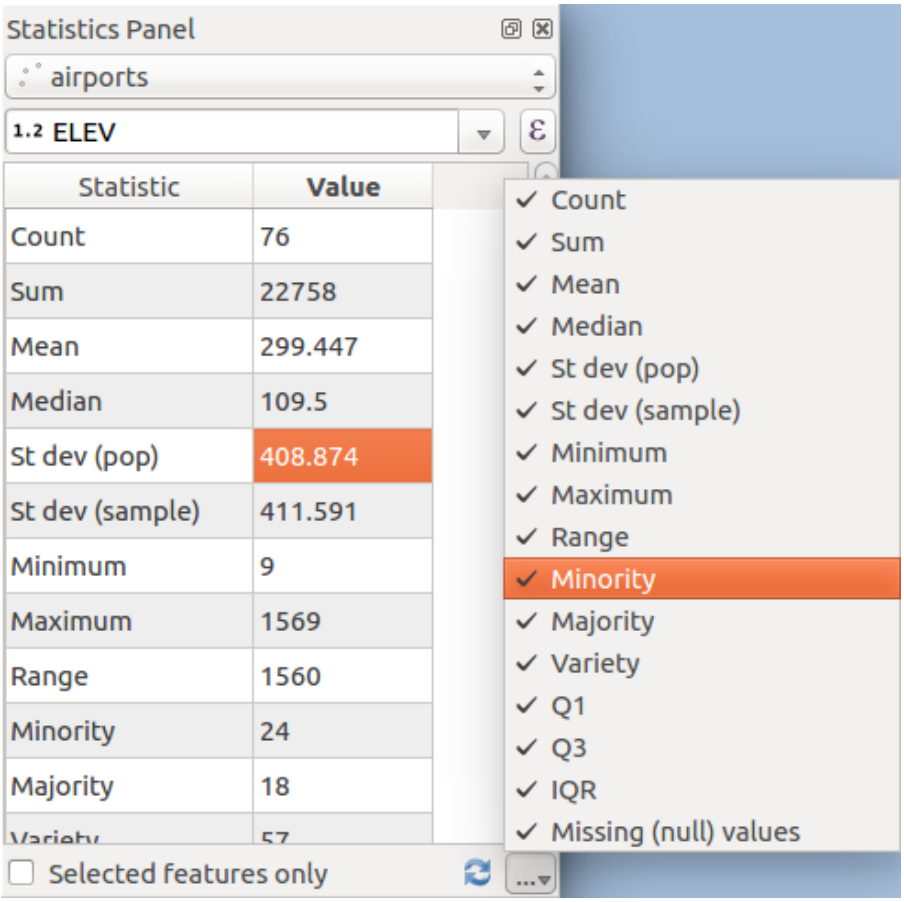


Figure 11.4: Mostrare statistiche su un campo

Se vuoi incorporare il contenuto di file di un altro progetto nel tuo progetto, seleziona *Layer -> Includi layer e gruppi*:

1. Clic sul pulsante ... per cercare un progetto: puoi vedere il contenuto del progetto (vedi *figure_embed_dialog*)
2. Premi `Ctrl` (o `Cmd`) e fai click sui layer e sui gruppi che vuoi recuperare.
3. Fai clic su *OK*

I layer e i gruppi selezionati sono incorporati nel pannello *Layer* e visualizzati sulla mappa. Un'icona viene aggiunta accanto al loro nome per il riconoscimento e passandovi sopra viene visualizzato un suggerimento con il percorso originale del file di progetto.

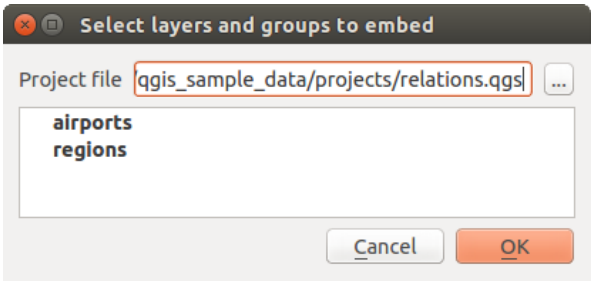


Figure 11.5: Selezionare layers e gruppi nidificati

Come qualsiasi altro layer, un layer incorporato può essere rimosso dal progetto facendo clic con il tasto destro del mouse sul layer e scegliendo Elimina layer/gruppo.

Suggerimento: Cambiare la visualizzazione di un layer nidificato

Non è possibile modificare la visualizzazione di un layer nidificato, a meno che non si apportino le modifiche nel file di progetto originale. Tuttavia, se fai clic con il tasto destro su un layer e selezioni: *Duplica* si crea un layer che è completo e non dipende dal progetto originario. Puoi quindi rimuovere in sicurezza il layer collegato.

11.4 Lavorare sulla mappa

11.4.1 Visualizzazione

In modo predefinito, QGIS visualizza tutti i layer visibili ogni volta che la mappa viene aggiornata. La mappa viene aggiornata ogni volta che:

- aggiungi un layer
- sposti o ingrandisci
- ridimensioni la finestra QGIS
- cambi la visibilità di uno o più layer

QGIS consente di controllare il processo di visualizzazione in diversi modi.

Visualizzazione in funzione della scala

La visualizzazione in funzione della scala permette di specificare la scala minima e massima alla quale il layer (raster o vettore) verrà visualizzato.. Per impostare la visualizzazione in funzione della scala apri la finestra *Proprietà* con un doppio click sul layer in legenda. Nella scheda *Visualizzazione*, clicca sulla casella di controllo *Visualizzazione dipendente dalla scala* e immetti i valori *Minimo (escluso)* e *Massimo (incluso)*.

Puoi anche impostare la visualizzazione dipendente dalla scala per un layer dal Pannello Layer. Fai clic con il tasto destro sul layer e nel menu contestuale seleziona *Imposta la scala di visibilità del layer...*.

Il pulsante  Imposta alla scala scala corrente dell'estensione di mappa ti aiuta a usare la scala di rappresentazione corrente della mappa come limite della visibilità.

Nota: Quando un layer non viene visualizzato nell'area di disegno della mappa a causa della scala della mappa al di fuori del suo intervallo di visibilità, nel Pannello Layer il file del layer viene oscurato e nel menu di scelta rapida del layer viene visualizzata una nuova opzione *Zoom alla Scala Visibile*. Selezionala e la mappa viene ingrandita sulla scala di visibilità più vicina al limite previsto per il layer.

Controllare la visualizzazione della mappa

Puoi controllare la visualizzazione della mappa in molti modi diversi, come descritto di seguito.

Sospensione della visualizzazione

Per interrompere la visualizzazione, clicca sulla casella di controllo *Visualizza* in basso a destra della barra di stato. Quando  *Visualizza* non è spuntata, QGIS non aggiorna la vista quando si verifica uno degli eventi precedentemente descritti nella sezione *Visualizzazione*. Alcuni casi in cui potresti voler sospendere la visualizzazione sono:

- aggiunta di molti layer e simbologia predefinita prima della visualizzazione
- aggiunta di uno o più layer di grosse dimensioni e impostazione di una scala prima della visualizzazione
- aggiunta di uno o più layer di grossa dimensione e zoom ad un'area specifica prima della visualizzazione
- ogni combinazione delle opzioni sopracitate

Se la casella di controllo  *Aggiorna* è spuntata, la visualizzazione e l'aggiornamento della mappa saranno immediati.

Controllare la visibilità dei layer quando sono caricati

Puoi scegliere l'opzione di caricare sempre i nuovi layer senza che questi vengano visualizzati sulla mappa. Ciò significa che i layer vengono aggiunti alla mappa, ma la loro casella di controllo per la visibilità nella legenda risulterà disabilitata. Per impostare questa opzione, apri il menu *Impostazioni* → *Opzioni* → e clicca sulla scheda *Visualizzazione*. Deseleziona la casella di controllo  *Per impostazione predefinita i nuovi layer aggiunti alla mappa vengono visualizzati subito*. Ogni layer aggiunto alla mappa risulterà essere quindi spento (invisibile).

Fermare la visualizzazione

Per fermare la visualizzazione della mappa primi il tasto `ESC`. In questo modo l'aggiornamento della mappa verrà bloccato e la mappa rimarrà parzialmente disegnata. Dopo aver premuto il tasto `ESC` potrebbe passare un po' di tempo affinché l'interruzione della visualizzazione della mappa diventi effettiva.

Nota: Attualmente non si può interrompere la visualizzazione in corso: questa opzione è stata disabilitata nella porta Qt4 a causa di diversi problemi dell'interfaccia utente (UI).

Modificare la qualità della visualizzazione

QGIS ha una opzione per modificare la qualità della restituzione nella visualizzazione della mappa. Nel menu *Impostazioni* → *Opzioni*, click sulla scheda *Visualizzazione* e seleziona o deseleziona *Rendi le linee meno irregolari a spese delle prestazioni*.

Velocizzare la visualizzazione

Ci sono alcune opzioni che ti permettono di velocizzare la visualizzazione. Apri la finestra di dialogo di QGIS *Impostazioni* → *Opzioni*, vai alla scheda *Visualizzazione* e seleziona o deseleziona le seguenti caselle di controllo:

- *Usa il caching del disegno quando possibile per velocizzare la visualizzazione*
- *Visualizza i layer in parallelo usando più processori della CPU* e poi imposta *Numero massimo di processori da utilizzare*.
- La costruzione della mappa avviene in background su un'immagine separata e ad ogni *Intervallo di aggiornamento della mappa*, il contenuto di questa immagine (fuori schermo) verrà utilizzato per aggiornare la rappresentazione della visualizzazione sullo schermo. Tuttavia, se la costruzione termina più velocemente di questa durata, la visualizzazione avverrà immediatamente.
- Con *Attiva la semplificazione delle geometrie in modo predefinito per i nuovi layer aggiunti*, semplifichi le geometrie (meno nodi) e quindi hai una più veloce visualizzazione. Da tener presente però che potrebbero essere introdotte incongruenze.

11.4.2 Zoom e Pan

QGIS fornisce strumenti per fare zoom e per spostarti alla tua area di interesse

Oltre all'utilizzo delle icone pan e zoom-in / zoom-out sulla barra degli strumenti con il mouse, la navigazione può essere effettuata anche con la rotellina del mouse, la barra spaziatrice e i tasti freccia. Un *Fattore di zoom* può essere impostato in *Impostazioni* → *Ozioni* → *Strumenti Mappa* per definire il comportamento della scala durante lo zoom.

Con la rotella del mouse

Puoi premere la rotella del mouse per eseguire spostamenti di quanto visualizzato nella finestra principale (in macOS, devi tenere premuto `cmd` key). Puoi ruotare la rotellina del mouse per ingrandire o rimpicciolire la visualizzazione delle mappa; la posizione del cursore del mouse costituirà il centro dell'area di interesse. Tenendo premuto `Ctrl` mentre si ruota la rotellina del mouse si ottiene uno zoom più affinato.

Con i tasti freccia

Si può effettuare il Pan sulla mappa con i tasti freccia. Posiziona il cursore del mouse all'interno della zona di visualizzazione della mappa e poi fai clic sui tasti freccia per spostarti in alto, in basso, a sinistra e a destra.

Puoi anche usare la barra spaziatrice per effettuare spostamenti temporanei sulla mappa. I tasti `PgUp` e `PgDown` sulla tastiera causeranno l'ingrandimento o la riduzione della visualizzazione della mappa rispetto al fattore di zoom impostato. È inoltre possibile effettuare uno zoom in/out sulla mappa premendo `Ctrl++` o `Ctrl+-`.

Quando alcuni strumenti mappa sono attivi (Informazioni, Misura ...), puoi eseguire uno zoom tenendo premuto `Shift` e trascinando un rettangolo sulla mappa per ingrandire quell'area. Questa modalità non è attiva per gli strumenti di selezione (poiché usano `Shift` per l'aggiunta alla selezione) né per gli strumenti di modifica.

11.4.3 Segnalibri Spaziali

I segnalibri geospaziali ti permettono di memorizzare una posizione geografica alla quale potrai ritornare in un secondo momento. Per impostazione predefinita, i segnalibri vengono salvati sul computer, il che significa che sono disponibili per qualsiasi progetto attivato su tale computer. Se desideri memorizzare il segnalibro nel file di progetto (`.qgs`) puoi fare ciò selezionando la casella di controllo *Nel Progetto*.

Creazione di un segnalibro

Per creare un segnalibro:

1. Usa lo zoom o muovi la mappa all'estensione d'interesse.
2. Seleziona l'opzione di menu *Visualizza -> Nuovo segnalibro...* o premere `Ctrl-B`. Il pannello *Segnalibri Spaziali* si apre con il segnalibro più recente creato.
3. Inserisci un nome descrittivo per il segnalibro (fino a 255 caratteri).
4. Seleziona il campo *Nel Progetto* se desideri salvare il segnalibro nel file di progetto.
5. Premi `Invio` per aggiungere il segnalibro o fai clic altrove.

Nota che puoi avere più di un segnalibro con lo stesso nome.

Uso e gestione dei segnalibri

Per utilizzare o gestire i segnalibri, seleziona *Visualizza -> Mostra segnalibri* o premi `Ctrl+7`. Il pannello *Pannello Segnalibri Geospaziali* ti consente di:

- Zoom a un Segnalibro: seleziona il segnalibro desiderato e poi fai click su *Zoom a un Segnalibro*. Puoi fare lo zoom su un segnalibro anche facendo doppio click su di esso.
- Cancellare un Segnalibro: seleziona il segnalibro e fai click su *Elimina segnalibro*. Conferma la tua scelta.
- Importare o Esportare un segnalibro: per condividere o trasferire i segnalibri tra computers puoi utilizzare *Importa/Esporta Segnalibri* nel menu a discesa per esportare tutti i segnalibri in un file `.xml` oppure importare i segnalibri da un file di questo tipo.

Puoi anche zoomare ai segnalibri salvati digitando il nome del segnalibro in *locator*.

11.4.4 Decorazioni

Le decorazioni includono Reticolo, Etichetta Copyright, Freccia Nord e Barra di Scala. Sono usate per 'decorare' la mappa aggiungendo elementi cartografici.

Reticolo

 Reticolo ti permette di aggiungere un reticolo e le coordinata alla mappa.

1. Seleziona *Visualizza* → *Decorazioni* → *Reticolo* per aprire la finestra di dialogo.
2. Attiva la casella di controllo  *Abilita reticolo* e imposta i valori per il reticolo in funzione dei layer caricati sulla mappa.
3. Attiva la casella di controllo  *Scrivi annotazioni* e imposta le definizioni delle annotazioni in base ai layer caricati nella mappa.
4. Fai clic su *Applica* per verificare che appaia come previsto o *OK* se sei soddisfatto.

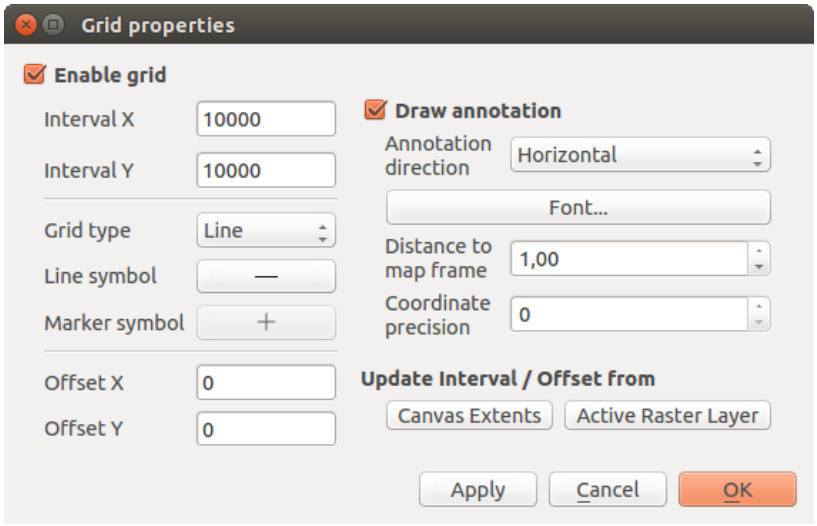


Figure 11.6: Finestra di dialogo Reticolo

Etichetta Copyright


Etichetta Copyright aggiunge un" Etichetta Copyright alla mappa utilizzando il testo da te scelto.

1. Seleziona *Visualizza* → *Decorazioni* → *Etichetta Copyright* per aprire la finestra di dialogo.

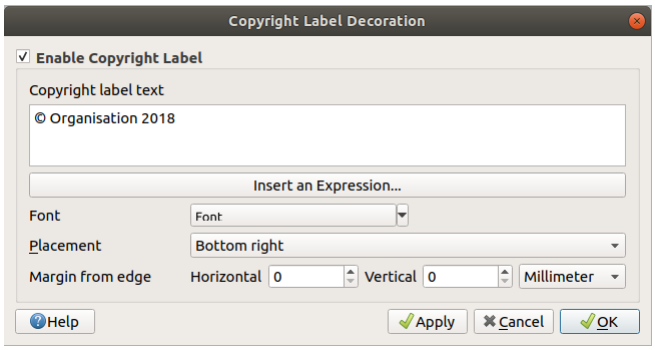


Figure 11.7: La finestra di dialogo Copyright

2. Assicurati che  *Abilita etichetta di copyright* sia spuntata.
3. Digita il testo che vuoi aggiungere sulla mappa. Puoi includere espressioni (utilizzando il pulsante *Inserisci una Espressione*).
4. Scegli il font per l'etichetta dalla casella combinata *Carattere* . Imposta il colore e l'opacità del font cliccando sulla freccia nera a destra della casella combinata Carattere.
5. Scegli il posizionamento dell'etichetta nel menu a tendina *Posizione* .
6. Puoi affinare la posizione dell'oggetto impostando un margine orizzontale e/o verticale dal bordo *Margine dal bordo*. Questi valori possono essere immessi come distanza in **Millimetri** o **Pixels** o impostati come **Percentuale** della larghezza o altezza dell'area di stampa.
7. Puoi cambiare il colore da applicare
8. Fai clic su *Applica* per verificare che appaia come previsto o *OK* se sei soddisfatto.

Nell'esempio sopra riportato, che applica le opzioni di default, QGIS applica il simbolo di copyright QGIS seguito dalla data nell'angolo in basso a destra della mappa.

Freccia Nord

Freccia Nord aggiunge una freccia nord sulla mappa, con opzioni per lo stile e il posizionamento.

Per aggiungere una freccia nord:

1. Seleziona *Visualizza* → *Decorazioni* → *Freccia Nord* per aprire la finestra di dialogo.

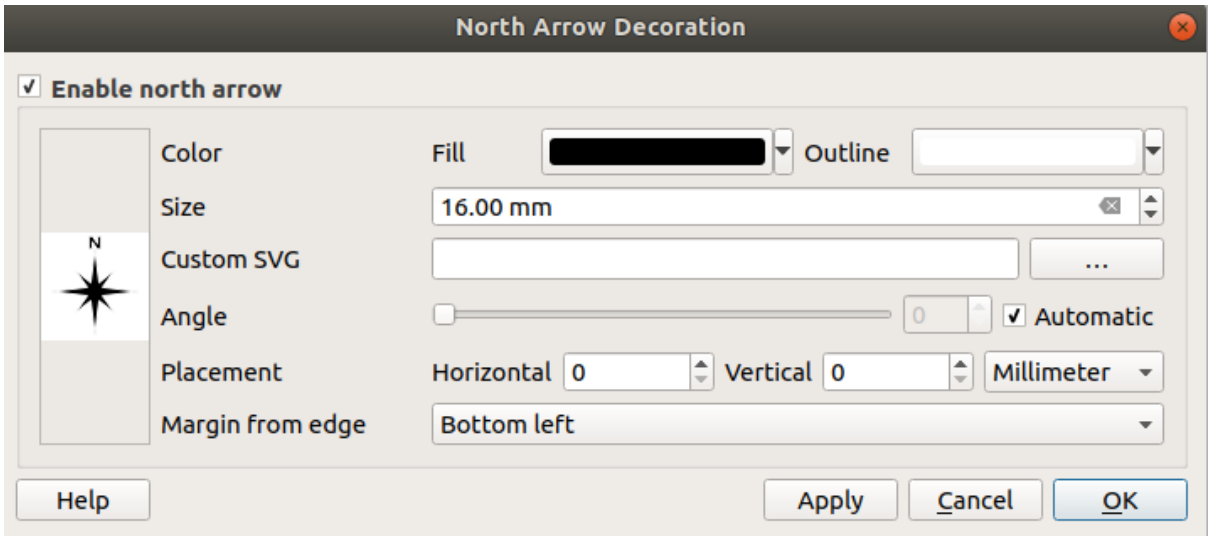


Figure 11.8: La finestra di dialogo Freccia Nord

2. Assicurati che *Abilita Freccia Nord* sia spuntata.
3. Opzionalmente cambia il colore e la dimensione, oppure scegli una SVG personalizzata.
4. Opzionalmente cambia l'angolo o scegli **Automatico** per permettere a QGIS di determinare la direzione.
5. Facoltativamente scegli il posizionamento dalla casella combinata Posizione
6. Facoltativamente perfeziona il posizionamento della freccia impostando un *Margine da bordo mappa* orizzontale e/o verticale. Questi valori possono essere in **Millimetri** o **Pixel** o **Percentuale** della larghezza o dell'altezza della mappa.
7. Fai clic su *Applica* per verificare che appaia come previsto o *OK* se sei soddisfatto.

Barra di Scala

Barra di scala aggiunge una semplice barra di scala alla mappa. Puoi controllare il posizionamento, lo stile, il colore e le dimensioni di etichettatura della barra.

QGIS supporta solamente la visualizzazione della scala nella stessa unità di misura della mappa. Così se l'unità nel SR del tuo progetto è il metro, non potrai creare una barra di scala in piedi. Allo stesso modo, se usi i gradi decimali, non potrai creare una barra di scala che mostri le distanze in metri.

Per aggiungere una barra di scala:

1. Seleziona *Visualizza* → *Decorazioni* → *Barra di scala* per aprire la finestra di dialogo.
2. Assicurati che *Abilita barra di scala* sia selezionata
3. Scegli uno stile dal menu a tendina *Stile della Barra di scala*
4. Seleziona *Colore della barra* scegliendo un colore di riempimento (predefinito: nero) e un colore di contorno (predefinito: bianco). Il riempimento della barra di scala e il contorno possono essere resi opachi cliccando sulla freccia in basso a destra dell'input del colore.

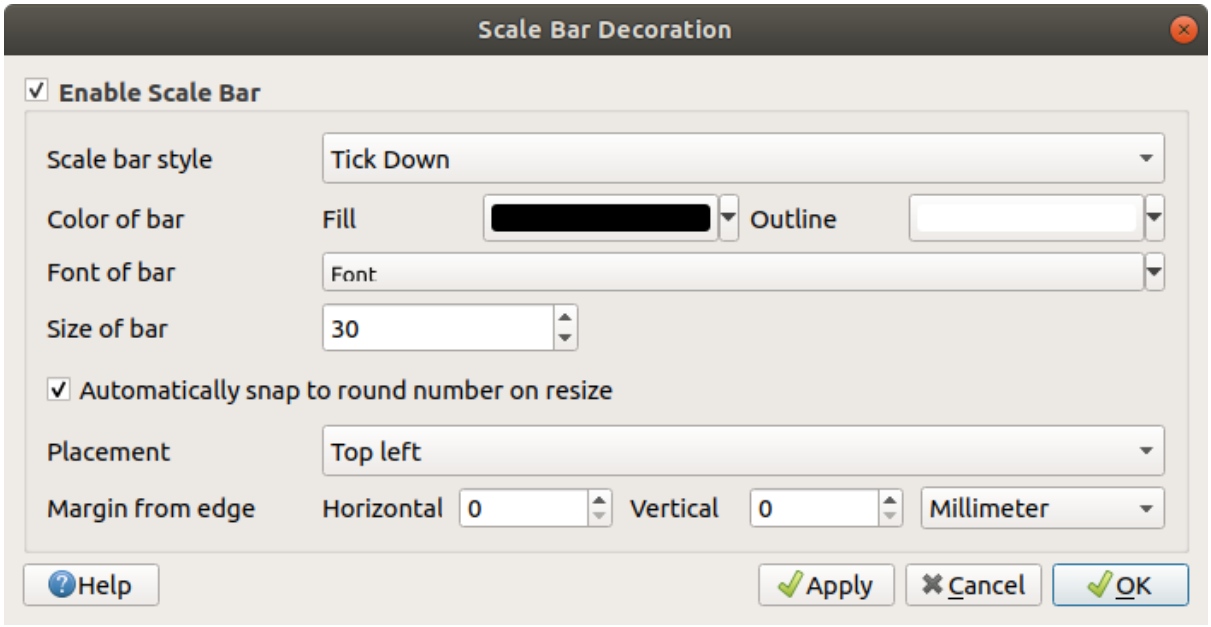


Figure 11.9: La finestra di dialogo Barra di Scala

5. Seleziona il carattere per la barra della scala dalla casella a scelta multipla *Font of bar*
6. Specifica la *Dimensione della barra* 1,00.
7. Facoltativamente spunta *Arrotonda automaticamente il numero durante il ridimensionamento* per visualizzare valori di facile lettura.
8. Scegli la posizione dell'etichetta dal menu a tendina *Posizionamento*
9. Puoi affinare il posizionamento dell'oggetto impostando un *Margine dal bordo* orizzontale e/o verticale. Questi valori possono essere in **Millimetri** o **Pixel** oppure impostati come **Percentuale** della larghezza o altezza della mappa.
10. Fai clic su *Applica* per verificare che appaia come previsto o *OK* se sei soddisfatto.

Estensione del Layout

Estensioni di layout aggiunge le estensioni di *map item(s)* nel layout di stampa. Quando abilitato, le estensioni di tutti gli oggetti della mappa all'interno di tutti i layout di stampa sono mostrati utilizzando un bordo leggermente punteggiato etichettato con il nome del layout di stampa e dell'oggetto della mappa. Puoi controllare lo stile e l'etichettatura degli oggetti del layout visualizzato. Questa decorazione è utile quando stai modificando il posizionamento di oggetti della mappa, come le etichette, e hai bisogno di conoscere l'effettiva regione visibile dei layout di stampa.

Per aggiunge l'estensione(i) del Layout:

1. Seleziona *Visualizza* → *Decorazioni* → *Estensione del Layout* per aprire la finestra di dialogo.
2. Assicurati che *Mostra estensioni del Layout* sia spuntata.
3. Facoltativamente cambia il simbolo e l'etichettatura delle estensioni
4. Fai clic su *Applica* per verificare che appaia come previsto e *OK* se sei soddisfatto.

Suggerimento: Impostazioni Decorazioni



Figure 11.10: Esempio estensioni layout visualizzati in un progetto QGIS con due layout di stampa. Il layout di stampa denominato “Sights” contiene due oggetti nella mappa, mentre l’altro layout di stampa contiene un oggetto nella mappa.

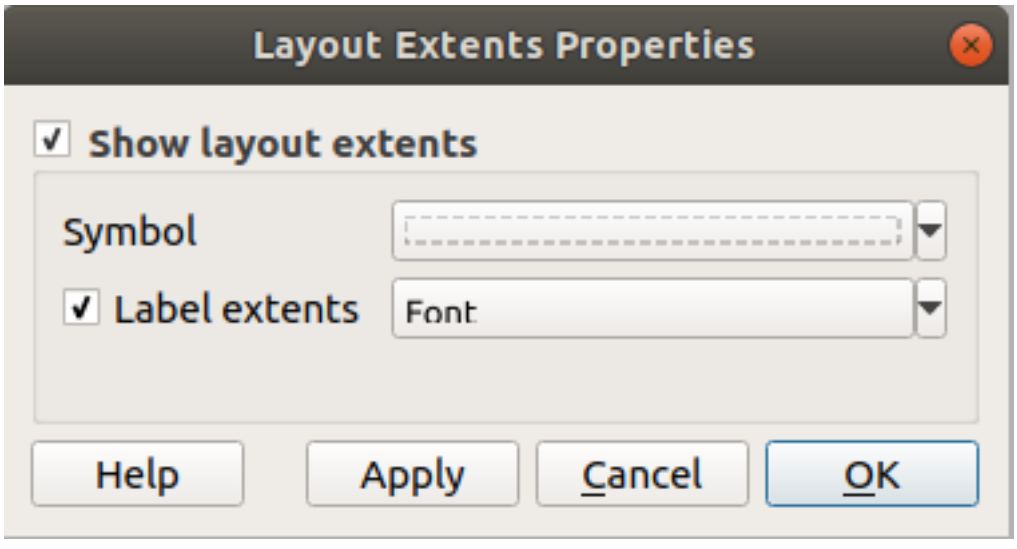


Figure 11.11: Finestra di dialogo estensione Layout

Quando salvi un file di progetto QGIS, tutte le modifiche apportate a Reticolo, Freccia Nord, Barra di scala, Copyright ed Estensioni di layout verranno salvate nel progetto e ripristinate la prossima volta che carichi il progetto.

11.4.5 Note testuali

Le annotazioni sono informazioni aggiunte all'area di disegno della mappa e mostrate all'interno di un fumetto. Queste informazioni possono essere di diversi tipi e le annotazioni vengono aggiunte utilizzando gli strumenti corrispondenti nella barra degli strumenti *Barra degli strumenti relativa agli Attributi*:

- Nota Testuale per testo formattato personalizzato
- Nota HTML per posizionare il contenuto di un file `html`
- Nota SVG per aggiungere un simbolo `SVG`.
- Nota con Modulo: utile per visualizzare gli attributi di un layer vettoriale in un file `ui` personalizzato (vedi *figure_custom_annotation*). Questo è simile ai moduli personalizzati attributo *custom form*, ma visualizzato in una annotazione. Vedi anche questo video https://youtu.be/0pDBuSbQ02o?t=2m25s=2m25s da Tim Sutton per maggiori informazioni.

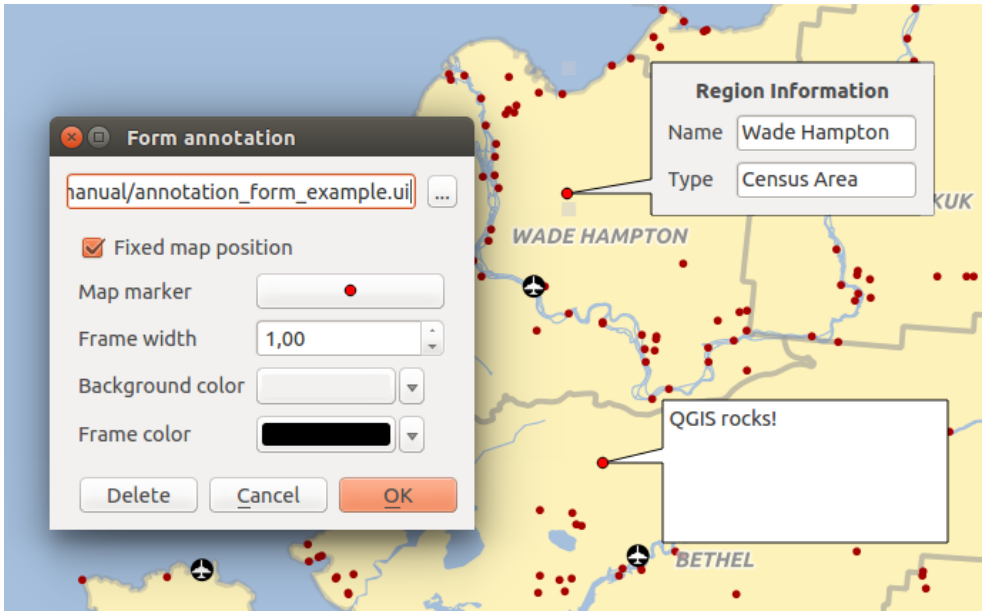


Figure 11.12: Modulo personalizzato annotazione Qt Designer

Per aggiungere un'annotazione, seleziona lo strumento corrispondente e fai clic sull'area di disegno della mappa. Viene aggiunto un fumetto vuoto. Fai doppio clic su di esso e si apre una finestra di dialogo con varie opzioni. Questa finestra di dialogo è quasi la stessa per tutti i tipi di annotazione:

- Nella parte superiore, un selettore di file da riempire con il percorso di un `html`, `svg` o `ui` a seconda del tipo di annotazione. Per l'annotazione di testo, puoi inserire il tuo messaggio in una casella di testo e impostarne la visualizzazione con i normali strumenti per i font.
- *Marcatore sulla mappa*: quando non spuntato, il posizionamento del fumetto si basa su una posizione sullo schermo (invece che sulla mappa), il che significa che viene sempre mostrato indipendentemente dall'estensione della visualizzazione mappa.
- *Layer collegato*: associa l'annotazione ad un layer della mappa, rendendola visibile solo quando quel layer è visibile.

- *Simbolo della mappa*: usando *simboli QGIS*, imposta il simbolo da visualizzare nella posizione di ancoraggio del fumetto (mostrato solo quando viene scelto *Marcatore sulla mappa*).
- *Stile cornice*: imposta il colore di sfondo della cornice, la trasparenza, il colore del tratto o la larghezza del fuetto utilizzando i simboli QGIS.
- *Contents margins*: imposta i margini interni della cornice dell'annotazione.

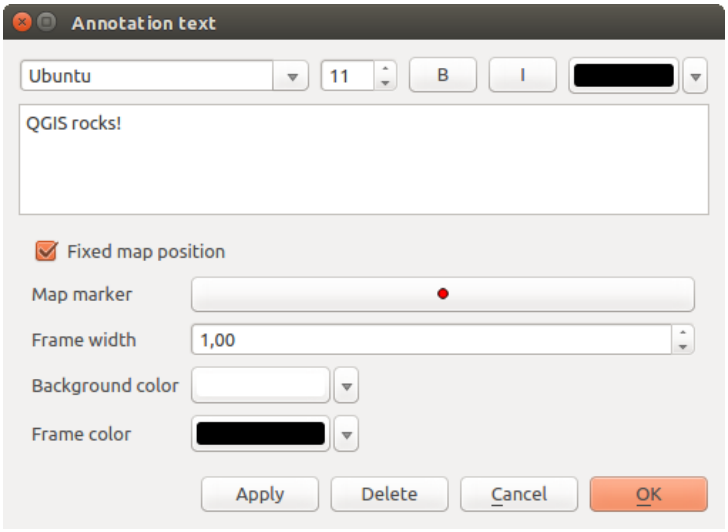


Figure 11.13: Finestra di dialogo Note testuali

Le annotazioni possono essere selezionate quando è abilitato uno strumento di annotazione. Possono poi essere spostate in base alla posizione della mappa (trascinando il marcatore della mappa) o spostando solo il fumetto. Lo strumento Move Annotation permette anche di spostare il fumetto sulla mappa.

Per cancellare un'annotazione, selezionala e premi il pulsante `Del` o `Backspace`, oppure fai doppio clic su di essa e premi il pulsante *Cancella* nella finestra di dialogo delle proprietà.

Nota: Se premi `Ctrl+T` mentre è attivo lo strumento *Nota* (sposta annotazione, annotazione del testo, annotazione del modulo), gli stati di visibilità degli oggetti sono invertiti.

Suggerimento: Layout mappa con annotazioni

Puoi stampare o esportare le annotazioni con la tua mappa in vari formati utilizzando:

- strumenti per l'esportazione delle rappresentazioni cartografiche disponibili nel menu *Project*
- *stampa il layout*, nel qual caso devi selezionare *Disegna gli oggetti della mappa* nelle corrispondenti proprietà degli oggetti della mappa

---

11.4.6 Misurazioni

Informazioni generali

QGIS effettua misure delle geometrie vettoriali in quattro modi:

- tramite gli strumenti di misura interattiva ,
- tramite formule generate con il Calcolatore di campi,
- misure generate con lo strumento *Informazione Elementi*,

- e tramite funzioni di analisi vettoriale: *Vettore → Strumenti di geometria → Esporta/Aggiungi colonne geometriche . . .*

La misurazione opera nei sistemi di coordinate proiettate piane (ad esempio UTM) e con coordinate geografiche. I primi tre metodi di misura si comportano nello stesso modo con riferimento ai settaggi globali di proiezione.

- A differenza della maggior parte degli altri GIS, la metrica di misura predefinita è ellissoidale, utilizzando l'ellissoide definito in *Progetto → Proprietà. . . . → Generale. . . .* Questo è vero sia quando per il progetto vengono definiti i sistemi di coordinate geografiche che i sistemi di coordinate proiettate.
- Se vuoi calcolare l'area o la distanza proiettata/planimetrica utilizzando la matematica cartesiana, l'ellissoide di misura deve essere impostato «None / Planimetric» (*Progetto → Proprietà del progetto → Generale*). Tuttavia, con un SR geografico (= unprojected) definito per dati e progetti, le misure di are e di distanze saranno ellissoidali.

Comunque, sia le misure ottenute tramite le formule generate con il Calcolatore di campi che le misure che derivano dalla funzione Informazioni elementi non trasformano i dati per il SR del progetto prima della misurazione. Se si vuole raggiungere questo obiettivo è necessario utilizzare lo strumento di analisi Vettoriale *Vettore → Geometria strumenti → Esporta/Aggiungi colonne geometriche*. Qui, la misura è di default planimetrica, tranne se si sceglie di misurare con quella ellissoidale.

Misurare lunghezze, aree ed angoli in modo interattivo

Per iniziare le misurazioni fai clic sull'icona nella barra degli strumenti Attributo. La freccia rivolta verso il basso vicino all'icona ti aiuta a passare al pratico strumento per misurare lunghezza, area o angolo. L'unità predefinita utilizzata nella finestra di dialogo è quella impostata nel menu *Progetto → Proprietà Progetto → Generale*.

Nota: Configurazione dello strumento di misura

Mentre stai misurando la lunghezza o l'area, fai clic sul pulsante *Configurazione* nella parte inferiore del widget che apre il menu *Impostazioni → Opzioni → Strumenti mappa* dove puoi scegliere il colore dell'elastico, la precisione delle misurazioni e il settaggio delle unità di misura. Puoi anche scegliere le unità di misura o degli angoli che preferisci, ma tieni presente che tali valori vengono sostituiti nel progetto corrente dalle opzioni effettuate in *Progetto → Proprietà Progetto → Generale*.

Tutti gli strumenti di misurazione utilizzano le impostazioni di aggancio dal modulo di digitalizzazione (vedi la sezione *Impostare la Tolleranza dello Snapping e il raggio di ricerca degli elementi*). Quindi, se vuoi misurare esattamente lungo una geometria lineare o una geometria poligonale devi prima definire la tolleranza di aggancio e poi selezionare il vettore. In questo modo, quando vengono usati gli strumenti di misura, ogni click del mouse (all'interno della tolleranza definita) si aggancerà a quel punto del layer.

Per default, Misura linea: QGIS misura la reale distanza reale tra due punti in funzione di uno specifico ellissoide. Questo strumento ti permette di cliccare i punti sulla mappa. La misura di ogni segmento verrà mostrata nella finestra dello strumento insieme alla misura totale. Per terminare la misura clicca con il tasto destro del mouse.

Nota che puoi utilizzare l'elenco a discesa vicino al totale per modificare interattivamente le unità di misura mentre stai lavorando con lo strumento di misura ("Metri", "Chilometri", "Piedi", "Yards", "Miglia", "Miglia nautiche", "Centimetri", "Millimetri", "Gradi", "Unità mappa"). Questa unità viene mantenuta per il widget fino alla creazione di un nuovo progetto o all'apertura di un altro progetto.

La sezione *Info* nella finestra di dialogo spiega come vengono effettuati i calcoli in base alle impostazioni SR disponibili.

Misura area: Anche le aree possono essere misurate. Nella finestra di misura, viene visualizzata la dimensione dell'area cumulativa. Fai clic con il pulsante destro per interrompere la misura. È disponibile anche la sezione Info e la possibilità di passare da una unità di misura ad un'altra ("Metri quadri", "Chilometri quadrati", "Piedi quadrati", "Miglia quadrate", "Ettari", "Acri", "Cmetri quadrati", "millimetri quadrati", "Miglia nautiche quadrate", "Gradi quadrati", "Unità di mappa").

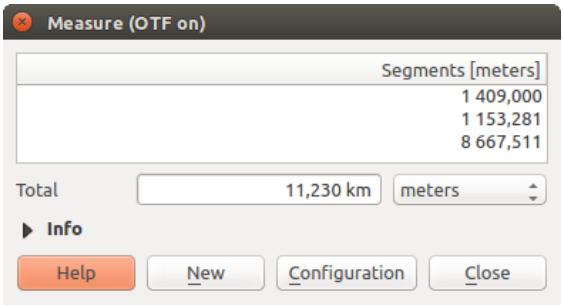


Figure 11.14: Misurare Distanza

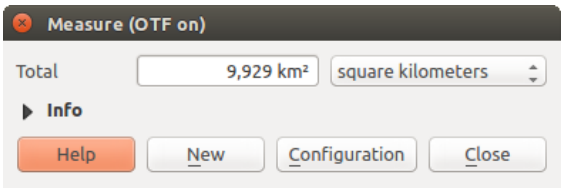


Figure 11.15: Misurare Area

Misura angolo: Puoi anche misurare gli angoli. Il cursore diventa a forma di croce. Fai clic per disegnare il primo segmento dell'angolo che vuoi misurare, quindi sposta il cursore per disegnare l'angolo desiderato. La misura viene visualizzata in una finestra di dialogo a comparsa.

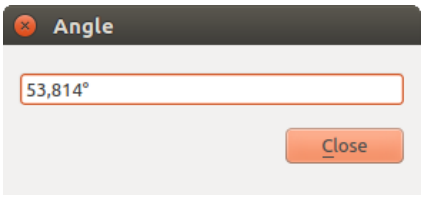


Figure 11.16: Misurare Angolo

11.5 Interagire con gli elementi

11.5.1 Selezionare elementi

QGIS fornisce diversi strumenti per selezionare geometrie nell'area di disegno della mappa. Gli strumenti di selezione sono disponibili nel menu *Visualizza* → *Seleziona* o nella *Barra degli strumenti relativa agli attributi*.

Nota: Gli strumenti di selezione funzionano con il layer correntemente attivo.

Selezione manuale nell'area della mappa

Per selezionare una o più geometrie con il mouse, è possibile utilizzare uno dei seguenti strumenti:

- Seleziona Elementi con un rettangolo o con un singolo click
- Seleziona Elementi con un Poligono
- Seleziona Elementi a Mano Libera

-  Seleziona Elementi con un Cerchio

---

Nota: Tranne lo strumento  Seleziona geometrie con un poligono questi strumenti di selezione manuale ti permettono di selezionare una(più) geometria(e) rappresentata(e) in mappa con un solo click.

Nota: Utilizza lo strumento  Seleziona geometrie con un poligono per utilizzare un poligono esistente per selezionare geometrie sovrapposte. Clicca con il tasto destro del mouse sul poligono e sceglielo dal menu contestuale che mostra una lista di tutti i poligoni che contengono il punto cliccato. Vengono selezionate tutte le geometrie in sovrapposizione del layero attivo.

Mentre si utilizza lo strumento  *Seleziona geometria(e)*, tenendo premuto `Shift` or `Ctrl` si commuta la selezione della geometria (ad esempio, si aggiunge alla selezione corrente o si rimuove da essa).

Per gli altri strumenti, è possibile eseguire diversi comportamenti tenendo premuto:

- `Shift`: aggiungi elementi alla selezione corrente
- `Ctrl`: sottrae elementi dalla selezione corrente
- `Ctrl + Shift`: intersezione con la selezione corrente, ad esempio si mantengono solo le geometrie sovrapposte dalla selezione corrente
- `Alt`: seleziona le geometrie che sono totalmente all'interno della forma della selezione. Combinato con i tasti `Shift` o `Ctrl`, puoi aggiungere o sottrarre geometrie alla/dalla selezione corrente.

Selezione automatica

Gli altri strumenti di selezione, disponibili anche dalla *Attribute table*, eseguono una selezione in base all'attributo della geometria o al suo stato di selezione (nota che la tabella degli attributi e la visualizzazione mappa mostrano le stesse informazioni, quindi se selezioni una geometria nella tabella degli attributi, sarà selezionata anche nella mappa):

-  Seleziona con espressione... consente di selezionare geometrie tramite una finestra di dialogo.
-  Seleziona Elementi per Valore... o premi `F3`
-  Deseleziona tutto o premi `Ctrl+Shift+A` per deselezionare tutte le geometrie in tutti i layer.
-  Seleziona tutte le geometrie o premi `Ctrl+A` per selezionare tutte le geometrie del layer corrente.
-  Inverti la selezione delle geometrie per invertire la selezione nel layer corrente.

Ad esempio, se vuoi trovare le regioni che in `regions.shp` dei dati di esempio QGIS sono Borough, puoi usare l'icona  Seleziona con espressione... . Quindi, apri il menu *Campi e valori* e scegli il campo che vuoi interrogare. Doppio clic sul campo "TYPE_2" e poi ancora clic *Valori univoci* nel pannello che appare. Nell'elenco, scegli e fai doppio click su "Borough". Nel campo *Espressione*, dovrai poi scrivere la seguente query:

```
"TYPE_2"  =  'Borough'
```

Dalla finestra di dialogo del generatore di espressioni, per effettuare una selezione che hai usato prima è anche possibile utilizzare *Cerca → Recente (Selection)*. La finestra di dialogo ricorda le ultime 20 espressioni utilizzate Vedi sezione *Espressioni* per ulteriori informazioni e qualche esempio.

Suggerimento: Salva la selezione in un nuovo file

Gli utenti possono salvare le geometrie selezionate in un **Nuovo layer temporaneo Scratch** o in un **Nuovo layer Vettoriale** utilizzando il menu *Modifica* → *Copia geometrie* e *Modifica* → *Incolla geometrie come* nel formato desiderato.

Seleziona Elementi per Valore...

Questo strumento di selezione apre il modulo geometria del layer che consente all'utente di scegliere, per ciascun campo, quale valore cercare, se la ricerca deve essere sensibile al maiuscolo e al minuscolo e l'operatore da utilizzare. Lo strumento effettua anche l'autocompletamento, riempiendo automaticamente la casella di ricerca con i valori esistenti.

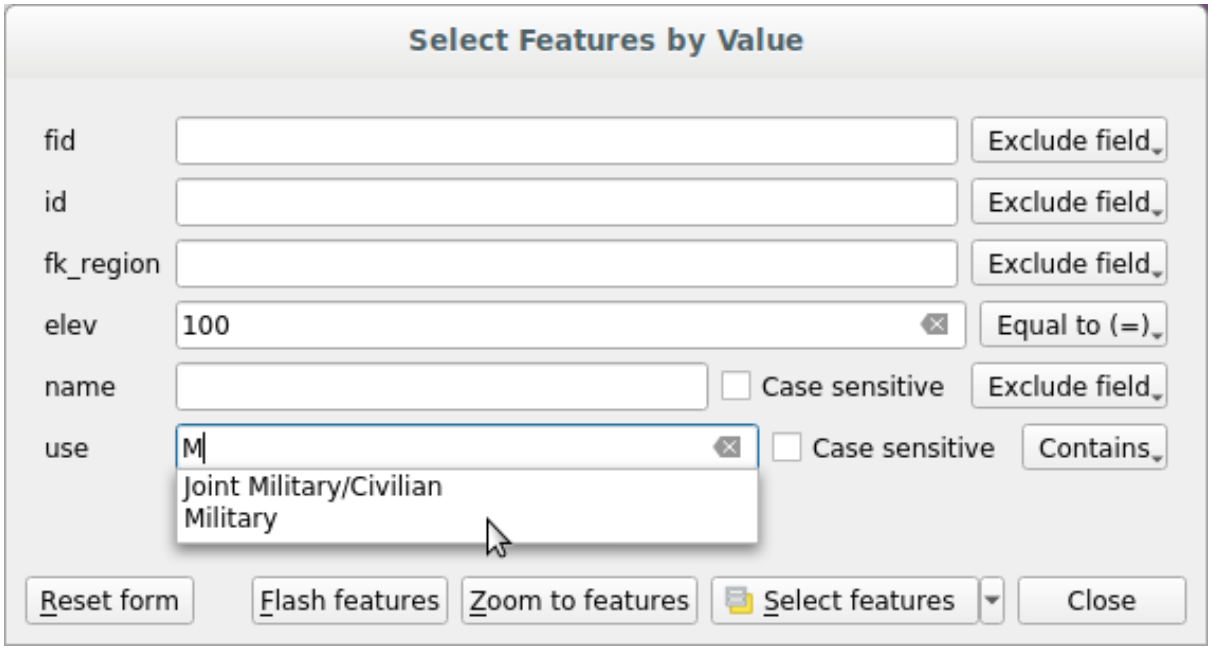


Figure 11.17: Filtro/Selezione elementi tramite finestra di dialogo

A fianco di ciascun campo c'è un menu a discesa con le opzioni degli operatori da utilizzare per la ricerca.

Opzioni di ricerca sui campi	Stringa	Numerico	Data
Escludi Campo dalla ricerca	☑	☑	☑
Uguale a (=)	☑	☑	☑
Non uguale a ()	☑	☑	☑
Maggiore di (>)		☑	☑
Minore di (<)		☑	☑
Più grande o uguale a ()		☑	☑
Più piccolo o uguale a ()		☑	☑
Compreso fra (inclusivo)		☑	☑
Non compreso tra (inclusivo)		☑	☑
Contiene	☑		
Non contiene	☑		
Senza valore (null)	☑	☑	☑
Non è senza valore (not null)	☑	☑	☑
Inizia con	☑		
Termina con	☑		

Per il confronto tra stringhe, è anche possibile utilizzare l'opzione ☑ *Case sensitive*.

Dopo aver impostato tutte le opzioni di ricerca, fai clic su *Seleziona elementi* per selezionare le geometrie corrispondenti. Le opzioni nel menu a discesa sono:

- *Seleziona elementi*
- *Aggiungi alla selezione attuale*
- *Filtra la selezione attuale*
- *Rimuovi dalla selezione attuale*

Puoi anche annullare tutte le opzioni di ricerca con il pulsante *Ripristina modulo*.

Una volta impostate le condizioni, puoi anche:

- *Zoom alle geometrie* sulla mappa senza la necessità di una preselezione.
- *Lampeggia elementi*, evidenziando le geometrie corrispondenti. Questo è un modo pratico per identificare una geometria senza fare una selezione o utilizzare lo strumento Identifica. Si noti che il flash non cambia l'estensione della mappa e sarà visibile solo se la geometria si trova entro i limiti della visualizzazione corrente della mappa.

11.5.2 Informazione Elementi

Lo strumento Informazione elementi ti permette di interagire con la mappa e ottenere informazioni sulle caratteristiche delle geometrie in una finestra pop-up. Per avere informazione sulle geometrie usa:

- *Visualizza* → *Informazioni elementi*
- `Ctrl+Shift+I` (o ✗ `Cmd+Shift+I`),
-  Informazioni elementi sulla barra degli Attributi

Usare lo strumento Informazione geometrie

QGIS offre diversi modi per avere informazioni sulle geometrie con lo strumento  Informazioni elementi :

- **click sinistro** identifica le geometrie in base alla modalità di selezione *selection mode* e la impostazione *selection mask* nel pannello *Informazioni Risultati*.
- **clic destro** con *Informazione Elementi* con impostato *selection mode* nel pannello *Informazioni Risultati* trova tutte le geometrie rilevate da tutti i layeri visibili. Questo apre un menu contestuale, permettendo all'utente di scegliere più precisamente le geometrie da identificare o l'azione da eseguire su di esse.
- **click destro** con *Seleziona Elementi con un Poligono* con *selection mode* nel pannello *Informazioni Risultati* identifica le geometrie che si sovrappongono al poligono esistente scelto, in accordo all'impostazione ref:*selection mask* <*identify_selection*> nel pannello *Informazioni Risultati*.

Suggerimento: Filtra i layer su cui effettuare una query con lo strumento Informazioni Elementi

Sotto *Capabilities dei Layer* in *Progetto* → *Proprietà…..* → *Sorgenti Dati*, deselezionare la colonna *Interrogabile* accanto a un layer per evitare che venga interrogato quando si usa lo strumento  Informazioni Elementi in una modalità diversa da **Layer in uso**. Questo è un modo pratico per restituire le geometrie dai soli layer che sono di tuo interesse.

Se fai click su una o più geometrie, la finestra di dialogo *Informazioni risultati* elenca le informazioni sulle geometrie selezionate. La vista predefinita è una vista ad albero in cui il primo elemento è il nome del layer e i suoi figli sono le sue geometrie identificate. Ogni geometria è descritta dal nome di un campo insieme al suo valore. Questo campo è quello impostato in *Proprietà vettore -> Visualizzato come*. Quindi seguono tutte le altre informazioni sulla geometria.

Informazioni sulle geometrie

La finestra di dialogo Informazioni risultati può essere personalizzata in modo da visualizzare determinati campi, ma in modo predefinito vengono mostrati le seguenti informazioni:

- Il *display name* della geometria;
- **Azioni**: le azioni possono essere aggiunte alle finestre delle identificazione delle geometrie. Le azioni si visualizzano facendo click sull'etichetta azione. Per impostazione predefinita, viene aggiunta una sola azione, vale a dire `Modulo vista geometrica` per effettuare modifiche. Puoi definire più azioni nella finestra di dialogo delle proprietà del layer (vedi *Proprietà Azioni*).
- **Derivato**: questa informazione viene calcolata o derivata da altre informazioni. Include:
  - informazioni generali sulla geometria dell'elemento:
    - a seconda del tipo di geometria, le misure cartesiane di lunghezza, perimetro o area nelle unità del SR del layer.
    - a seconda del tipo di geometria e se nella finestra di dialogo delle proprietà del progetto è impostato un ellissoide per *Misure*, i valori ellissoidali di lunghezza, perimetro o area utilizzando le unità specificate.
    - il conteggio delle geometrie e il numero della geometria cliccata
    - il numero di vertici nell'elemento
  - informazioni sulle coordinate, utilizzando le impostazioni *Visualizzazione Coordinate* nelle proprietà del progetto:
    - coordinate `X` e `Y` del punto cliccato
    - il numero del vertice più vicino al punto cliccato
    - coordinate `X` e `Y` del vertice più vicino (e `Z` / `M` se applicabile)

    * se fai clic su un tratto curvo, viene visualizzato anche il raggio di tale parte.

- **Attributi dei dati**: questo è l'elenco dei campi e dei valori degli attributi per la geometria su cui è stato fatto click.

Nota: I collegamenti negli attributi della geometria sono selezionabili dal pannello *Informazioni Risultati* e si apriranno nel tuo browser Web predefinito.

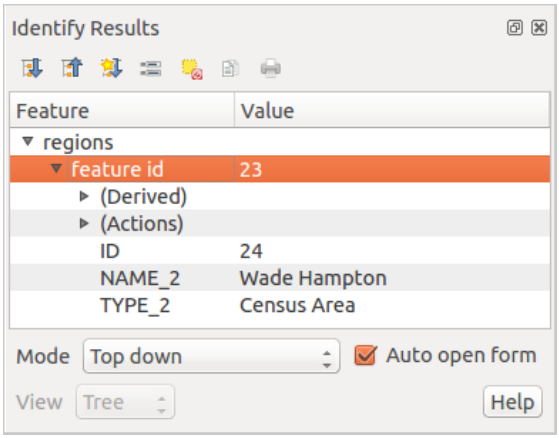


Figure 11.18: Finestra di dialogo Informazioni risultati

La finestra di dialogo Informazioni risultati

Nella parte superiore della finestra, hai una serie di strumenti:

- Apri Modulo della geometria corrente
- Espandi albero
- Collassa albero
- Comportamento per definire se le informazioni sulle successiva geometria selezionata dovranno essere compresse o espanse
- Cancella risultati
- Copia geometrie selezionate negli appunti
- Stampa il responso HTML selezionato
- scelta modalità da utilizzare per cercare le geometrie da identificare:
  - Seleziona Elementi con un rettangolo o con un singolo clic
  - Seleziona Elementi con un Poligono
  - Seleziona Elementi a Mano Libera
  - Seleziona Elementi con un Cerchio

Nota: Quando usi Seleziona Elementi con un Poligono, puoi fare clic con il tasto destro del mouse su qualsiasi poligono esistente e usarlo per identificare le geometrie sovrapposte in un altro layer.

Nella parte inferiore della finestra trovi i menu a tendina *Modalità* e *Vista*. Con la casella di controllo *Modalità* puoi definire per quali layer devono essere identificate le geometrie:

- **Layer in uso** : solo le geometrie del layer selezionato vengono identificate. Il layer può non essere visibile sulla mappa.
- **Il primo attivo**: per le sole geometrie del layer visibile in alto.
- **Tutti i livelli**: per tutte le geometrie dei layers visibili. I risultati vengono mostrati nel pannello.
- **Selezione layer**: apre un menu contestuale dove l'utente seleziona il layer per il quale vuole identificare le geometrie, in modo simile a un clic con il tasto destro del mouse. Solo le geometrie scelte verranno visualizzate nel pannello dei risultati.

La *Visualizzazione* può essere impostata a **Albero**, **Tabella** o **Grafica**. Le visualizzazioni "Tabella" e "Grafica" possono essere impostate solo per i layer raster.

Lo strumento di identificazione ti permette di *Apri modulo*. Se selezionato, ogni volta che viene identificata una singola geometria, si apre un modulo che mostra i suoi attributi. Questo è un modo pratico per modificare rapidamente gli attributi di una geometria.

Puoi trovare altre opzioni nel menu contestuale dell'elemento identificato. Per esempio, dal menu contestuale puoi:

- Visualizzare il modulo dell'elemento
- Zoom all'elemento
- Copiare elementi: Copiare tutte le geometrie del'elemento e gli attributi
- Attiva selezione geometria: aggiunge le geometrie identificate alla selezione
- Copiare un valore di un attributo: copiare solo il valore dell'attributo identificato
- Copia attributi geometria: copia gli attributi della geometria
- Cancellare risultati: verranno cancellati i risultati nella finestra
- Cancellare evidenziati: verranno cancellate le geometrie evidenziate sulla mappa
- Evidenziare tutto
- Evidenziare vettore
- Attivare un vettore: scegliere un vettore che deve essere attivato
- Proprietà del vettore: aprire la finestra delle proprietà del vettore
- Espandi tutto
- Racchiudi tutto

11.6 Salvare e condividere le proprietà di un layer

11.6.1 Gestione stili personalizzati

Quando un layer vettoriale viene aggiunto alla mappa, QGIS utilizza per default un simbolo/colore casuale per visualizzare le sue caratteristiche. Tuttavia, è possibile impostare un simbolo predefinito in *Progetto* → *Proprietà progetto* → *Stili predefiniti* che verranno applicati a ogni nuovo layer aggiunto in base al tipo di geometria.

Nella maggior parte dei casi, preferisti piuttosto avere uno stile personalizzato e più complesso da applicare automaticamente o manualmente (con meno sforzo) ai layer. Puoi raggiungere questo obiettivo usando il menu *Stile* in basso nella finestra di dialogo Proprietà Layer. Questo menu ti fornisce le opzioni per creare, caricare e gestire stili.

Uno stile memorizza le diverse informazioni nella finestra di dialogo delle proprietà del layer per la visualizzazione o l'interazione con le geometrie (incluse le impostazioni di simbologia, etichettatura, azione, diagramma . . .) per

i layer di tipo vettoriale o i pixel (rappresentazione di banda o colore, trasparenza, piramidi, istogramma . . .) per i layer di tipo raster.

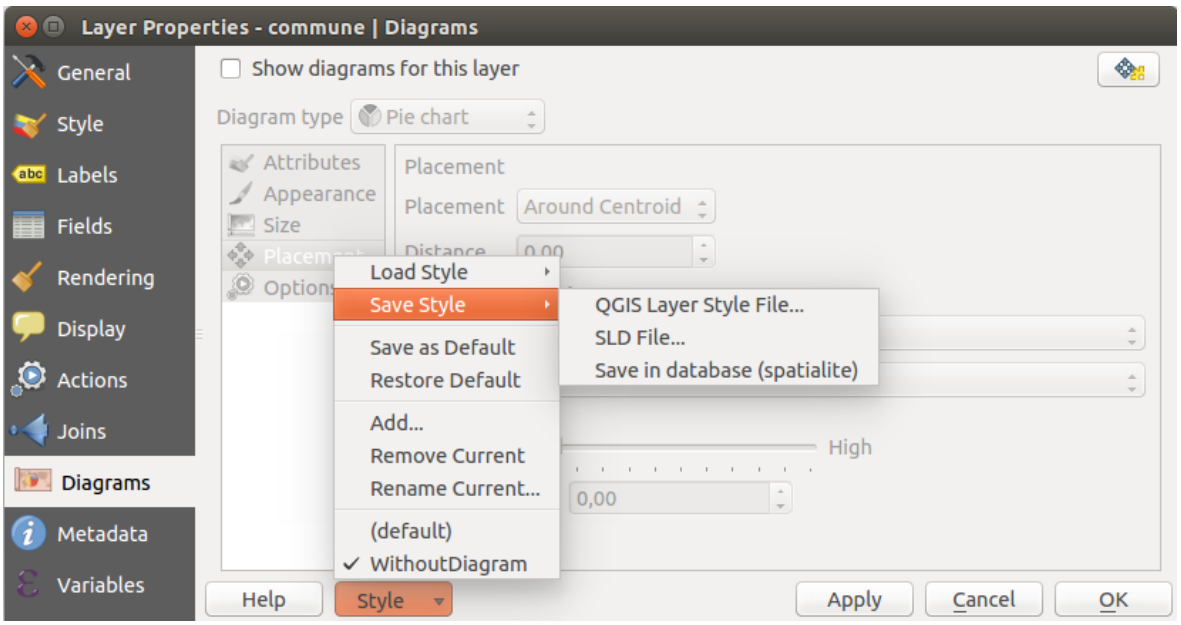


Figure 11.19: Opzioni di gestione dello stile in un vettore

Per default, lo stile applicato a un layer caricato è denominato `Predefinito`. Una volta ottenuta la visualizzazione appropriata per il tuo layer, puoi salvarla facendo clic su  *Stile* nel menu a tendina e scegliere:

- **Rinomina l'elemento corrente...**: Lo stile attivo viene rinominato e aggiornato con le opzioni correnti
- **Aggiungi.....**: Viene creato un nuovo stile utilizzando le opzioni correnti. Per impostazione predefinita, verrà salvato nel file di progetto QGIS. Vedere in seguito come salvare lo stile in un altro file o in un database
- **Rimuovi l'elemento corrente...**: elimina lo stile corrente indesiderato, nel caso tu avessi definito più di uno sytile per il layer.

Nella parte inferiore dell'elenco a discesa dello Stile, puoi vedere gli stili impostati per il layer con quello attivo selezionato.

Nota che ogni volta che convalidi la finestra di dialogo delle proprietà del layer, lo stile attivo viene aggiornato con le modifiche che hai apportato.

Puoi creare più stili per un layer, ma solo uno alla volta può essere attivo. Combinato con *Map Themes*, questo offre un modo rapido e potente per gestire progetti complessi senza che tu debba duplicare alcun layer nella legenda della mappa.

Nota: Dato che ogni volta che applichi modifiche alle proprietà del layer, le modifiche vengono memorizzate nello stile attivo, assicuratii sempre di aver modificato lo stile giusto per evitare di alterare erroneamente uno stile utilizzato in un *map theme*.

Suggerimento: Gestire gli stili dal menu contestuale del layer

Fai clic con il pulsante destro del mouse sul layer in *Panello Layer* per aggiungere, rinominare o rimuovere lo stile del layer.

11.6.2 Salvare gli stili in un File o in un Database

Mentre gli stili creati dalla casella combinata *Stile* sono salvati di default all'interno del progetto e possono essere copiati e incollati da un layer all'altro nel progetto, è anche possibile salvarli all'esterno del progetto in modo che possano essere caricati in un altro progetto.

Salvare come file di testo

Cliccando  *Stile* → *Salva stile*, puoi salvare lo stile come:

- QGIS file di stile del layer (`.qml`)
- file SLD (`.sld`), formato disponibile solo per layer vettoriali.

Utilizzato su layers di formattazione basati su file (`.shp`, `.tab...`), *Salva come predefinito* genera un `.qml` collegato al vettore (con lo stesso nome). I file SLD possono essere esportati da qualsiasi tipo di visualizzazione - singolo simbolo, suddiviso in categorie, graduato o basato su regole - ma quando si importa un SLD viene creato un singolo simbolo o una visualizzazione basata su regole. Ciò significa che gli stili classificati o graduati vengono convertiti in regole. Se vuoi conservare queste visualizzazioni, devi attenerti al formato QML. D'altra parte, può a volte essere molto utile avere questo modo semplice di convertire gli stili basati su regole.

Salvare in un database

Lo stile di un layer vettoriale può anche essere memorizzato in un database se l'origine dati del layer proviene da un database. I formati supportati sono PostGIS, GeoPackage, SpatiaLite, MSSQL e Oracle. Lo stile del layer viene salvato all'interno di una tabella (denominata `layer_styles`) del database. Fai click su *Salva stile* → *Salva nel database*, quindi compila la finestra di dialogo per definire un nome di stile, aggiungi una descrizione, un file `.ui` se applicabile e verifica se lo stile deve essere lo stile predefinito.

Puoi salvare diversi stili in una singola tabella nel database. Tuttavia, ogni tabella può avere solo uno stile predefinito. Lo stile predefinito può essere salvato nel database dei layers o nel database locale QGIS, il database SQLite nella cartella `~/.qgis2/` (dove QGIS memorizza le impostazioni locali).

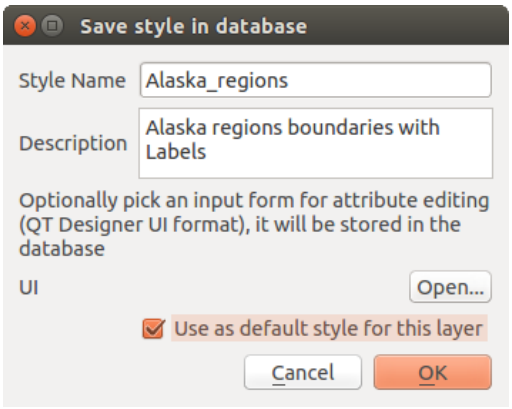


Figure 11.20: Salvare lo stile nella finestra di dialogo database

Suggerimento: Condivisione di file di stile tra database

Puoi salvare il tuo stile in un database solo se il layer proviene da tale database. Non puoi combinare database (ad esempio layer in Oracle e stile in MSSQL). Usa invece un file di testo normale se vuoi che lo stile sia condiviso tra i database.

Nota: Puoi riscontrare problemi per ripristinare la tabella `Stili layer` da un backup del database PostgreSQL. Vedi *Stili di default dei layer QGIS e backup del database* per risolvere il problema.

Carica lo stile

Quando si carica un layer in QGIS, se esiste già uno stile predefinito per questo layer, QGIS carica il layer con questo stile. Inoltre *Stile* → *Ripristina predefinito* cerca e carica quel file quando premuto, sostituendo lo stile corrente del layer.

Il *Stile* → *Carica stile* ti aiuta ad applicare qualsiasi stile salvato ad un layer. Mentre lo stile di file di testo semplice (`.sld` o `.qml`) può essere applicato a qualsiasi layer indipendentemente dal suo formato, il caricamento degli stili memorizzati nel database è possibile solo se il layer proviene dallo stesso database o lo stile è memorizzato nel database locale di QGIS.

La finestra di dialogo *Load Style from Database* visualizza un elenco di stili correlati al layer trovato nel database e tutti gli altri stili salvati in esso, con il nome e la descrizione.

Suggerimento: Condividere rapidamente uno stile di layer all'interno del progetto

Puoi anche condividere lo stile dei layers all'interno di un progetto senza importare uno stile da file o da database: fai click con il pulsante destro del mouse su *Layers Panel* e dal menu a tendina *Stili* copia lo stile di un layer e incollalo in un gruppo o in una selezione di layers: lo stile è applicato a tutti i layers dello stesso tipo (vettore o raster) del layer originale e, in caso di vettore, quelli che hanno lo stesso tipo di geometria (punto, linea o poligono).

11.6.3 File di definizione Layer

Le definizioni dei layer possono essere salvate come `Layer Definition File` (`.qlr`) usando *Export* → *Save As Layer Definition File...* nel menu contestuale dei layer attivi. Un file di definizione dei layer (`.qlr`) include riferimenti alla fonte dati dei layer e ai loro stili. I file `.qlr` sono mostrati nel Pannello Browser e possono essere usati per aggiungere i layer (con lo stile salvato) al Pannello Layer. Puoi anche trascinare e rilasciare il file `.qlr` dal file manager di sistema nell'area della mappa.

11.7 Memorizzazione valori nelle Variabili

In QGIS, puoi utilizzare le variabili per memorizzare dati utili con valori ricorrenti (ad esempio il titolo del progetto o il nome completo dell'utente) che possono essere utilizzati nelle espressioni. Le variabili possono essere definite a livello globale dell'applicazione, a livello di progetto, a livello di layer, a livello di layout e a livello di oggetto del layout. Proprio come le regole CSS a cascata, le variabili possono essere sovrascritte, ad esempio una variabile a livello di progetto sovrascrive le variabili di livello globale di qualsiasi applicazione impostate con lo stesso nome. Puoi utilizzare queste variabili per creare stringhe di testo o altre espressioni personalizzate utilizzando il carattere @ prima del nome della variabile. Ad esempio, nel layout di stampa creando un'etichetta con questo contenuto:

```
This map was made using QGIS [% @qgis_version %]. The project file for this
map is: [% @project_path %]
```

Visualizzerà l'etichetta in questo modo:

```
This map was made using QGIS 3.4.4-Madeira. The project file for this map is:
/gis/qgis-user-conference-2019.qgs
```

Oltre alle *variabili di sola lettura preimpostate*, puoi definire tue variabili personalizzate per ciascuno dei livelli sopra menzionati. Puoi gestire:

- **variabili globali** dal menu *Impostazioni* → *Opzioni*
- **variabili di progetto** dalla finestra di dialogo *Proprietà del progetto* (vedi *Proprietà progetto*);
- **variabili di layer vettoriali** dalla finestra di dialogo *Proprietà vettore* (vedi *Proprietà dei vettori*);
- **variabili del compositore** dal pannello *Compositore* nel compositore di stampa (vedi *Il Pannello Layout*);
- e **variabili di oggetti del compositore** dal pannello *Proprietà oggetto* nel compositore di stampa (vedi *Opzioni comuni degli Oggetti del Layout*).

Per differenziarsi dalle variabili modificabili, i nomi e i valori delle variabili in sola lettura sono enfatizzati in corsivo. Peraltro le variabili di livello più elevato sovrascritte da quelle di livello inferiore vengono cancellate.

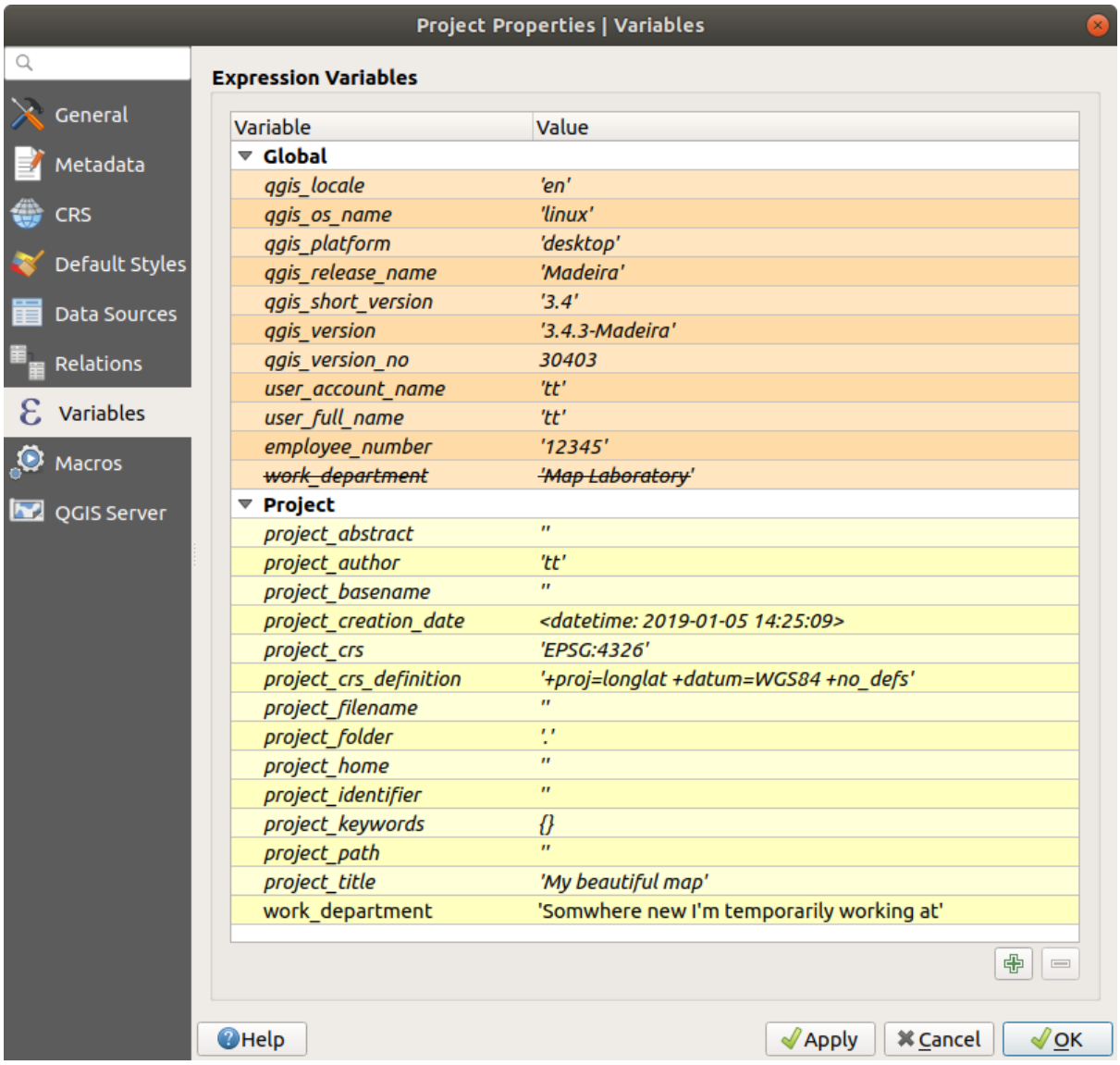


Figure 11.21: Gestione variabili a livello di progetto

Nota: Puoi leggere di più sulle variabili e trovare alcuni esempi in Nyall Dawson's Exploring variables in QGIS 2.12, part 1, part 2 e part 3 blog posts.

11.8 Autenticazione

QGIS ha la possibilità di archiviare/recuperare le credenziali di autenticazione in modo sicuro. Gli utenti possono salvare in modo sicuro le credenziali nelle configurazioni di autenticazione, che sono memorizzate in un database portatile, possono essere applicate a connessioni di server o database e referenziate in modo sicuro con i propri token ID nei file di progetto o delle impostazioni. Per maggiori informazioni vedi *Authentication System*.

Una password master deve essere impostata durante l'inizializzazione del sistema di autenticazione e del relativo database portatile.

11.9 Widget comuni

In QGIS, ci sono alcune opzioni con cui dovrai spesso lavorare. Per comodità, QGIS ti fornisce widget speciali che sono di seguito presentati.

11.9.1 Scelta colore

La finestra di dialogo colore

La finestra di dialogo *Colori* apparirà ogni volta che premi l'icona  per scegliere un colore. Le caratteristiche di questa finestra di dialogo dipendono dallo stato della casella di controllo *Usa le finestre di dialogo native della selezione del colore* nel menu *Impostazioni* → *Opzioni* → *Generale*. Se selezionato, la finestra di dialogo del colore utilizzata è quella del sistema operativo in uso. In caso contrario, QGIS usa il selettore di colori personalizzato.

La finestra di dialogo del selettore del colore personalizzato ha quattro diverse schede che consentono di selezionare i colori tramite  Scala di colori,  Ruota di colori,  Campioni di colore o  Selettore del colore. Con le prime due schede, è possibile sfogliare tutte le possibili combinazioni di colori e applicare la propria scelta all'elemento.

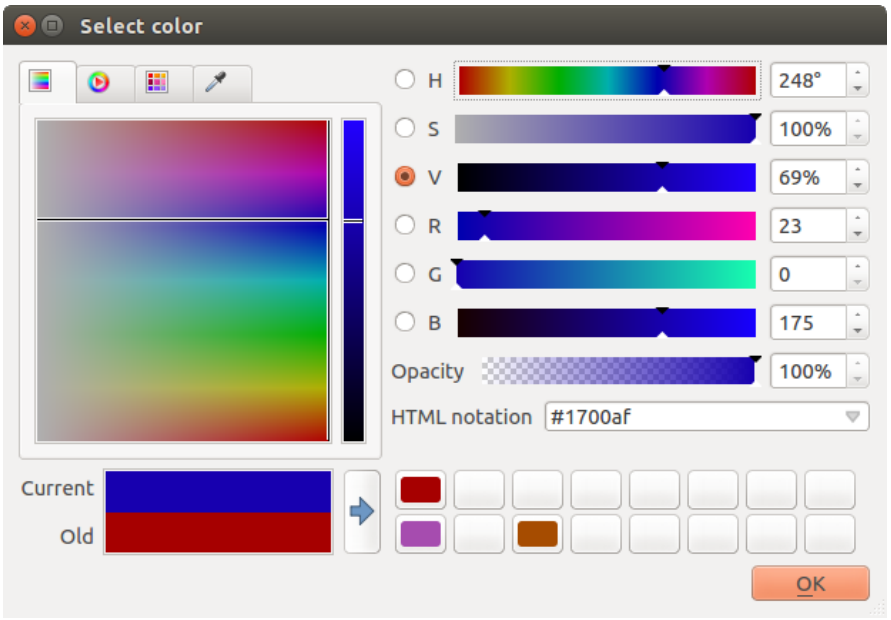


Figure 11.22: Scheda selezione scala dei colori

Nella scheda  Campioni di colore, puoi scegliere da un elenco di tavolozze di colori (vedi *Impostazioni colori* per i dettagli). Tutta la tavolozza *Colori recenti* può essere modificata con il  Aggiungi colore corrente e

Rimuovi il colore selezionato nella parte inferiore della cornice.

Anche il pulsante .... accanto alla casella al menu a tendina tavolozza offre diverse opzioni:

- copia, incolla, importa o esporta colori
- crea, importa o rimuovi le tavolozze di colori
- aggiungi la tavolozza personalizzata al widget del selettore colori con la voce *Mostra Pulsanti colore* (vedi *figure_color_selector_selector*)

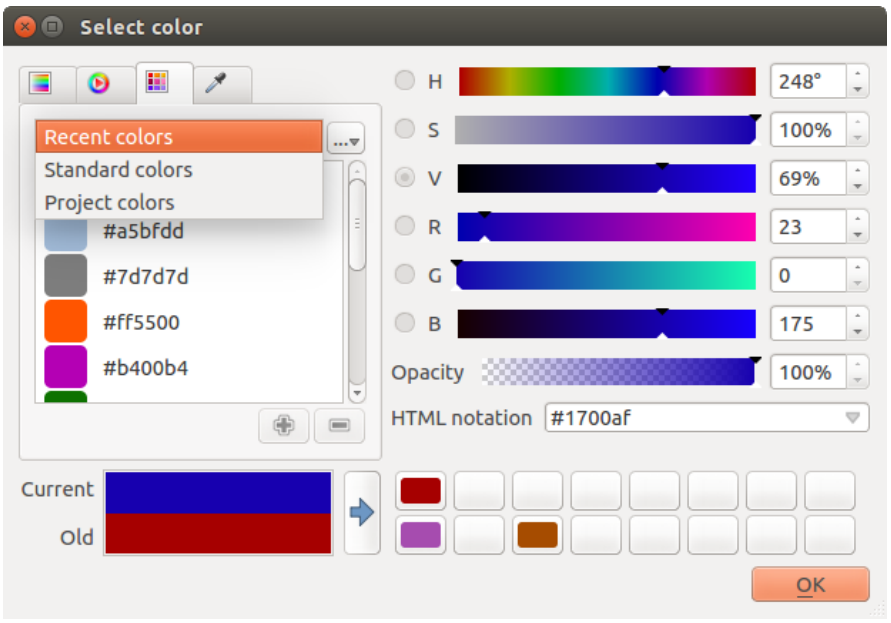


Figure 11.23: Scheda Selettore del colore

Un'altra opzione è usare il Selettore del colore, che ti consente di campionare un colore sotto il puntatore del mouse in qualsiasi parte dell'interfaccia utente di QGIS o anche da un'altra applicazione: premi la barra spaziatrice mentre la scheda è attiva, sposta il mouse sul colore desiderato e clicca su di esso o premi nuovamente la barra spaziatrice. Puoi anche fare clic sul pulsante *Colore campione* per attivare il selettore del colore.

Qualsiasi metodo usi, il colore scelto viene sempre definito tramite i cursori dei colori per `HSV` (Tonalità, Saturazione, Valore) e `RGB` (Rosso, Verde, Blue). Il colore è anche identificabile tramite *notazione HTML*.

La modifica di un colore è semplice basta fare clic sulla Ruota colori o sulla Scala di colori o su uno qualsiasi dei cursori dei parametri di colore. Puoi regolare tali parametri con la casella di selezione a lato o scorrendo la rotella del mouse sopra il cursore corrispondente. Puoi inoltre impostare la notazione HTML colore. Infine, c'è un cursore *opacità* per impostare il livello di trasparenza.

La finestra di dialogo fornisce anche un confronto visivo tra il colore *Vecchio* (finora applicato) e quello *Attuale* (selezionato), se va bene bisogna confermare la scelta. Usando il drag-and-drop o premendo il pulsante Add color to swatch, ognuno di questi colori può essere salvato in uno slot per un facile accesso.

Suggerimento: Modifica veloce del colore

Trascinare e rilasciare un widget di selezione del colore su un altro widget per applicare il colore.

Il menu di scelta rapida del colore

Fai clic sulla freccia a discesa a destra del pulsante per visualizzare un widget per una rapida selezione del colore. Questa scorciatoia fornisce l'accesso a:

- una ruota dei colori da cui prendere un colore
- un cursore alfa per cambiare l'opacità del colore
- le tavolozze di colori precedentemente impostate su *Mostra nei Pulsanti Colore*.
- copia il colore corrente e incollalo in un altro widget
- scegli un colore da qualsiasi punto dello schermo del computer
- scegli un colore dalla finestra di dialogo di selezione colore

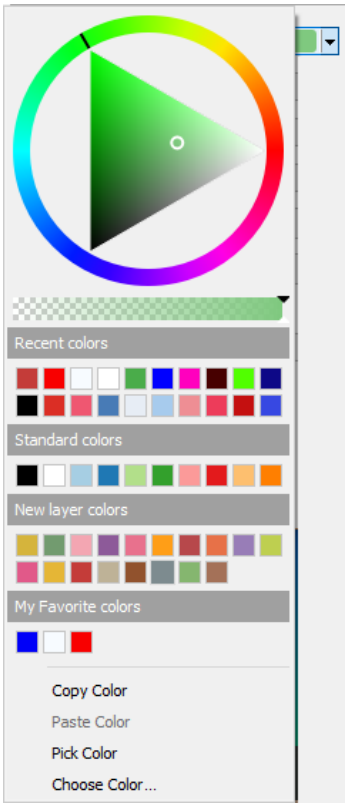


Figure 11.24: Menu di scelta veloce del colore

Il menu di scelta rapida scala di colori

Le scale di colori sono un modo pratico per applicare una serie di colori ad una o più geometrie. La loro creazione è descritta nella sezione *Scala Colore*. Per quanto riguarda i colori, premendo il pulsante  scala di colori si apre la corrispondente finestra di dialogo del tipo di scala di colore che ti permette di modificarne le proprietà.

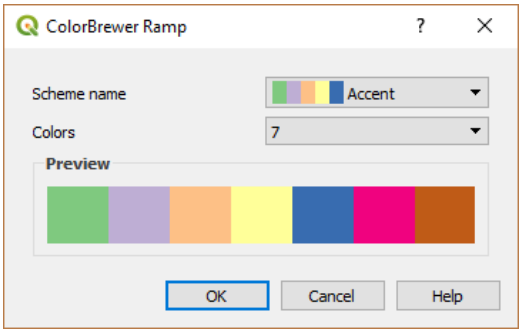


Figure 11.25: Personalizzare una scala di colori

Il menu a discesa a destra del pulsante consente di accedere rapidamente a una serie più ampia di scale di colori e opzioni:

- *Inverti scala di colori*
- un'anteprima del `gradiente` o `catalogo`: `cpt-city` scale di colori segnalate come **Preferite** nel dialogo *Gestore Stile*'
- *Tutte le scale di colori* per accedere al database di scale di colori
- *Crea Nuova Scala di Colori...* di qualsiasi tipo supportato che potrebbe essere usata nel widget corrente (notare che questa scala di colori non sarà disponibile altrove a meno che non venga salvata nella libreria)
- *Modifica Scala di Colori...*, lo stesso che fare clic sul pulsante scala di colori
- *Salva Scala di Colori...*, per salvare la scala di colori corrente con le sue personalizzazioni nella libreria degli stili

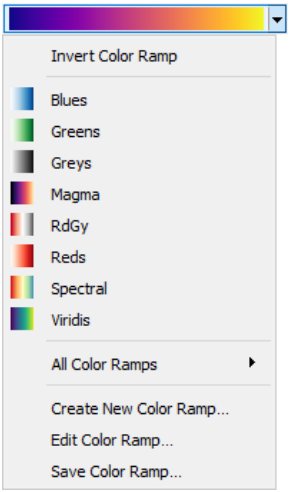


Figure 11.26: Widget di selezione rapida della scala di colori

11.9.2 Metodi di fusione

QGIS offre molte opzioni per realizzare effetti speciali di visualizzazione con strumenti che precedentemente hai avuto a disposizione solo nei programmi specializzati in elaborazioni grafiche. I metodi di fusione possono essere applicati ai layer e agli elementi, e anche agli elementi di un Layout di stampa:

- **Normale**: Questa è la modalità di fusione predefinita che usa il canale alpha del pixel più in alto fondendolo con quello sotto. I colori non sono quindi mescolati.
- **Schiarisci**: Questo seleziona il valore massimo di ogni componente dal basso verso l'alto. Fai attenzione che Il risultato può apparire frastagliato e duro.
- **Scolorisci**: I pixel chiari provenienti dal vettore sorgente vengono dipinti sopra la destinazione, mentre i pixel più scuri no. Questa modalità è molto utile per mescolare le trame di un vettore con un altro (per esempio puoi usare una ombreggiatura come trama su un altro layer).
- **Scherma**: Scherma schiarirà e saturerà i pixel sottostanti in base a quanto sono chiari i pixel di sopra. In questo modo, i pixel più chiari in cima aumenteranno la saturazione e schiariranno i pixel sottostanti. Otterrai il miglior risultato se i pixel in cima non sono troppo chiari. Altrimenti l'effetto sarà troppo estremo.
- **Addiziona**: Aggiunge i valori dei pixel di un elemento all'altro. In caso di valori superiori al valore massimo (nel caso di RGB), viene visualizzato il bianco. Questa modalità è adatta per evidenziare i particolari.
- **Scurisci**: Mantiene i valori più bassi di ogni componente dei pixel di primo piano e di sfondo. Come per la modalità schiarisci, il risultato tende a essere irregolare e non gradevole.

- **Moltiplica**: I valori dei pixel dell'elemento superiore vengono moltiplicati con i valori corrispondenti dell'elemento sottostante. Il risultato tende quindi a essere piuttosto scuro.
- **Brucia**: I colori più scuri nell'elemento superiore causano l'oscuramento degli elementi sottostanti. Questa modalità è utile per aggiustare e colorare i layer sottostanti.
- **Sovrapponi**: Combina le modalità moltiplica e scolorisci. Le parti chiare diventano più chiare e le parti scure diventano più scure.
- **Luce diffusa**: Molto simile alla modalità sovrapponi, ma invece di combinare le modalità moltiplica/scolorisci, combina brucia/scherma. Questo dovrebbe emulare una luce soffusa sull'immagine.
- **Luce intensa**: Questa modalità è simile alla modalità sovrapponi. Proietta una luce molto intensa su tutta l'immagine.
- **Differenza**: Sottrae il pixel superiore dal pixel sul fondo,oppure al contrario, ma in modo da ottenere sempre un valore positivo. La fusione con il nero non produce alcun cambiamento, poiché la differenza con tutti i colori è zero.
- **Sottrai**: Sottrae i valori dei pixel di un elemento dall'altro. In caso di valori negativi, viene visualizzato il nero.

11.9.3 Impostazione Sovrascrittura definita dai dati

Accanto a molte opzioni nella finestra di dialogo delle Proprietà vettore o nelle impostazioni del Compositore di stampa, puoi trovare un'icona Sovrascrittura definita dai dati. Questo strumento ti consente di impostare un valore dinamico per il parametro interessato grazie a *espressioni* basate sugli attributi del vettore o sulle impostazioni dell'elemento, funzioni e *variabili* preimpostate o personalizzate. Se abilitato, il valore restituito da questo widget viene applicato al parametro indipendentemente dal suo valore normale (casella di controllo, casella di testo, cursore . . .).

Widget Sovrascrittura definita dai dati

Facendo clic sull'icona Sovrascrittura definita dai dati vengono visualizzate le seguenti voci:

- *Descrizione. . .* che indica se l'opzione è abilitata, quale input è previsto, il tipo di input valido e la definizione corrente. Passando con il mouse sul widget compare anche questa informazione.
- *Memorizzare i dati nel progetto*: un pulsante che permette di memorizzare la proprietà utilizzando il meccanismo *Proprietà Dati Ausiliari*.
- *Tipo di campo*: una voce da selezionare tra i campi del layer che corrispondono al tipo di input valido.
- Una voce per elencare le *Variabili* disponibili.
- *Modifica. . . .* pulsante per creare o modificare l'espressione da applicare, utilizzando la finestra di dialogo *Expression String Builder*. Per aiutarti a compilare correttamente l'espressione, nella finestra di dialogo viene fornito un promemoria del formato di output previsto.
- pulsanti *Incolla* e *Copia*.
- *Pulisci* per rimuovere l'impostazione.
- Per le proprietà numeriche e cromatiche, *Assistente. . . .* per ridefinire come i dati delle caratteristiche sono applicati alla proprietà (maggiori dettagli *below*)

Suggerimento: Usare click destro del mouse per (dis)attivare la modalità di sovrascrittura dati

Quando l'opzione di sovrascrittura definita dai dati è impostata correttamente, l'icona è gialla o . Se è errata, l'icona è rossa o

Puoi abilitare o disabilitare una scelta del pulsante Sovrascrittura definita dai dati semplicemente facendo clic sul widget con il pulsante destro del mouse.

Usare l'interfaccia assistente definizione dati

Quando il pulsante Sovrasrittura definita dai dati è associato ad un parametro numerico o colore, ha un'opzione *Assistente...* che permette di cambiare come i dati vengono applicati al parametro per ogni caratteristica. L'assistente ti permette di:

- Definire i dati di *Input*, ad esempio:
  - l'attributo da rappresentare, utilizzando la lista Campo o la funzione Impostra espressione per la colonna (vedi *Espressioni*)
  - l'intervallo di valori da rappresentare: puoi inserire manualmente i valori o usare il pulsante Prendi l'intervallo dei valori dal layer per riempire automaticamente questi campi con i valori minimi e massimi restituiti dall'attributo scelto o dall'espressione applicata ai tuoi dati.
- *Applicare la curva di trasformazione*: per impostazione predefinita, i valori di uscita (vedi di seguito per l'impostazione) vengono applicati agli oggetti in input seguendo una scala lineare. Puoi sovrascrivere questa logica: abilita l'opzione di trasformazione, fai clic sul grafico per aggiungere uno o più punti di interruzione e trascina il punto o i punti per applicare una distribuzione personalizzata.
- Definire i valori di *Output*: le opzioni variano a seconda del parametro da definire. Puoi impostare globalmente:
  - i valori minimi e massimi da applicare alla proprietà selezionata (nel caso di un'impostazione del colore, dovrai fornire una scala di colori :ref:'color rampa ')
  - il *Metodo scala* di rappresentazione che può essere **Flannery**, **Esponente**, **Superficie** o **Raggio**
  - l" *Esponente* da utilizzare per la scalatura dei dati
  - il valore risultante o *color* per rappresentare oggetti con valori NULL

Quando compatibile con la proprietà, sul lato destro della finestra di dialogo viene visualizzata un'anteprima di aggiornamento in tempo reale per aiutare l'utente a controllare la scala dei valori.

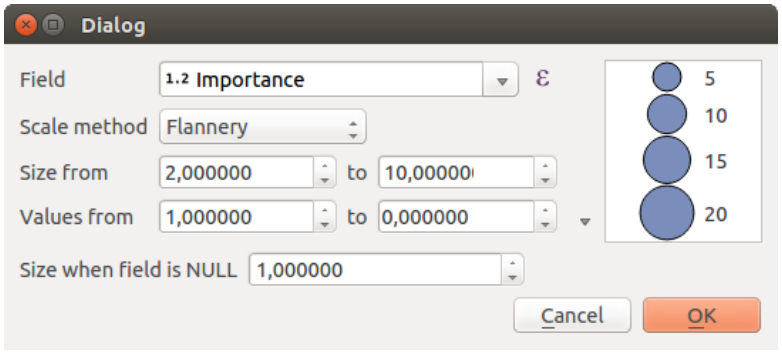


Figure 11.27: L'assistente dimensione definita dai dati

I valori presentati per le varie dimensioni di cui sopra nell'assistente imposteranno la dimensione "Sovrascrittura definita dai dati" con:

```
coalesce(scale_exp(Importance, 1, 20, 2, 10, 0.57), 1)
```

CHAPTER 12

Gestione fonti dati

12.1 Accedere ai dati

Facendo parte di un ecosistema Software Open Source QGIS è costruito su diverse librerie che, unitamente agli specifici provider, offrono la capacità di leggere e spesso scrivere molti formati:

- I formati di dati vettoriali includono formati ESRI (Shapefile, Geodatabase...), formati file MapInfo e MicroStation, AutoCAD DWG/DXF, GeoPackage, GeoJSON, GRASS, GPX, KML, Comma Separated Values, e molti altri... Vedi l'elenco completo in OGR vector supported formats;
- I formati di dati raster includono ArcInfo Binary Grid, ArcInfo ASCII Grid, JPEG, GeoTIFF, ERDAS IMAGINE, MBTiles, R o Idrisi rasters, ASCII Gridded XYZ, GDAL Virtual, SRTM, Sentinel Data, e molti altri... Vedi l'elenco completo in raster supported formats.
- I formati di database includono PostgreSQL/PostGIS, SQLite/SpatiaLite, Oracle, DB2 o MSSQL Spatial, MySQL ...;
- Il supporto di servizi dati web (WM(T)S, WFS, WCS, CSW, ArcGIS Servers...) è anche gestito dai provider di QGIS (vedi *QGIS come client di dati OGC*).
- Puoi anche leggere i files supportati dalle cartelle archiviate e utilizzare formati nativi di QGIS come i layer virtuali e i layer in memoria.

Con riferimento alla data di questo manuale, più di 80 formati vettoriali e 140 raster sono supportati da GDAL/OGR e dai providers di QGIS.

Nota: Non tutti i formati in elenco possono funzionare in QGIS per vari motivi. Ad esempio, alcuni richiedono librerie proprietarie esterne o il sistema operativo in uso potrebbe non essere tra quelli previsti per l'installazione del formato GDAL/OGR che tu desideri utilizzare. Per avere un elenco di formati disponibili, eseguire la linea di comando `ogrinfo --formats` (per i vettori) o vedere il menu *Impostazioni* → *Opzioni* → *GDAL* (per i raster) in QGIS.

In QGIS, a seconda del formato dei dati, ci sono diversi strumenti per aprirlo, disponibili principalmente in *Layer* →*Aggiungi layer* → o dalla barra degli strumenti *Gestisci layer* (abilitata tramite il menu *Visualizza* → *Barre degli Strumenti*). Tuttavia, tutti questi strumenti hanno una finestra di dialogo unificata, la finestra di dialogo *Gestore della sorgente dati* che si può aprire direttamente con il pulsante  Apri Data Source Manager disponibile sulla *Barra degli strumenti per la gestione della sorgente dati* o premendo `Ctrl+L`. Infatti, la finestra di dialogo *Data Source Manager* offre un'interfaccia unificata per aprire dati vettoriali o raster basati su file, nonché database o servizi

web supportati da QGIS. Può essere impostato modale o meno con la *Finestra di gestione non modale della sorgente dati* in *Impostazioni* → *Opzioni* → *Menu generale*.

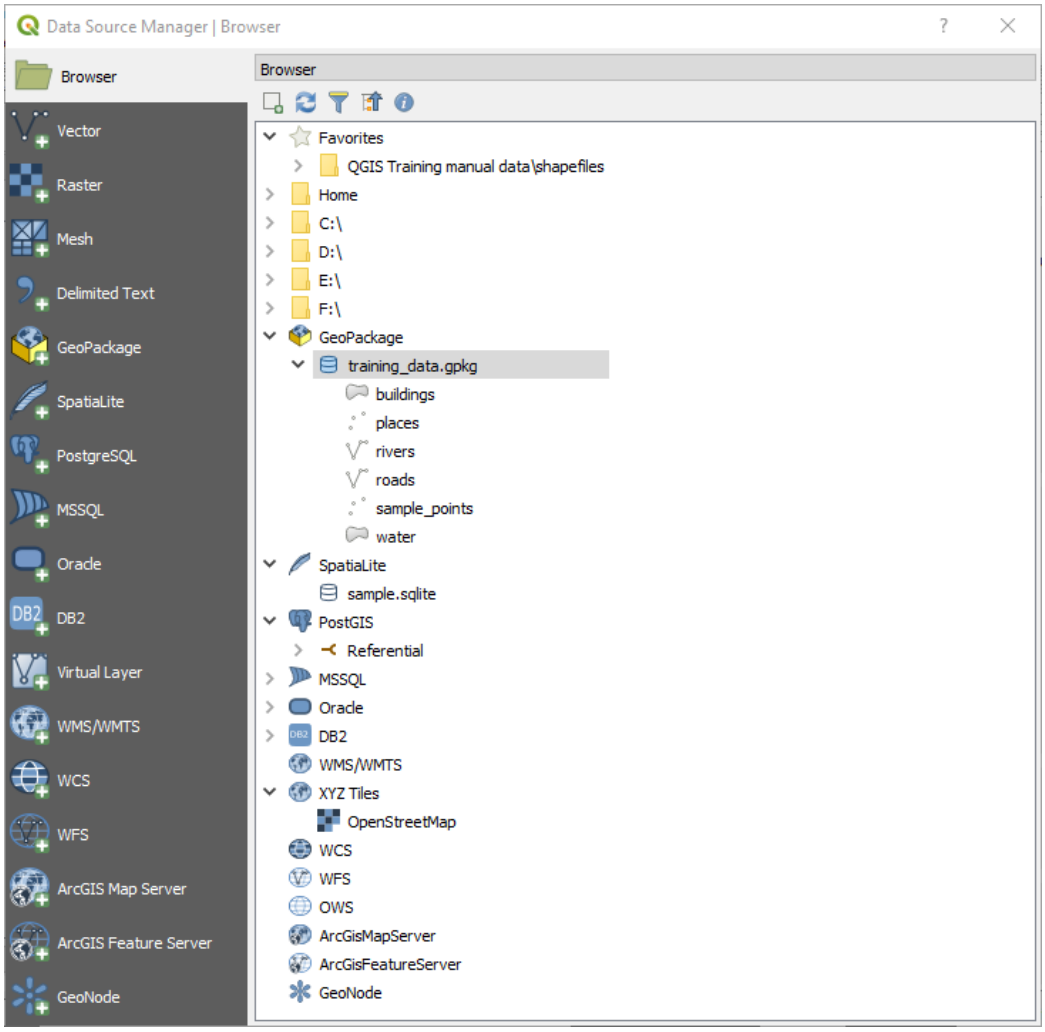


Figure 12.1: Finestra di dialogo QGIS Gestore delle sorgenti dati

Oltre a questo punto di ingresso principale, c'è anche il plugin *DB Manager* che offre funzionalità avanzate per analizzare e manipolare i database collegati. Maggiori informazioni sulle funzionalità di DB Manager sono esposte in *Plugin DB Manager*.

Ci sono anche molti altri strumenti, plugin nativi o di terze parti, che ti aiutano ad aprire specifici formati di dati.

Questo capitolo descrive solo gli strumenti forniti di default in QGIS per caricare i dati. Si concentrerà principalmente sulla finestra di dialogo *Data Source Manager* ma, oltre a descrivere ogni scheda, esplorerà anche gli strumenti riferiti al fornitore di dati o alle specificità del formato.

12.1.1 Il Pannello Browser

Il *Browser* è uno dei modi principali per aggiungere rapidamente e facilmente i tuoi dati ai progetti. È disponibile come:

- una scheda *Gestore della sorgente dati*, abilitata premendo il pulsante Apri gestore della sorgente dati (`Ctrl+L`);
- come pannello QGIS che puoi aprire dal menu *Visualizza* → *Pannelli* (o *Impostazioni* → *Pannelli*) o premendo `Ctrl+2`.

In entrambi i casi, il *Browser* ti aiuta a navigare nel tuo file system e a gestire i geodati, indipendentemente dal tipo di layer (raster, vettore, tabella), o dal formato della fonte di dati (file semplici o compressi, database, servizi web).

The context menu for an element in the *Browser* panel is opened by right-clicking on it.

For file system directory entries, the context menu offers the following:

- *Add as a Favorite*
- *Properties...*
- *Hide from Browser*
- *Fast Scan this Directory*
- *New Directory...*
- *Open Directory*

Favourites, can also be removed and renamed:

- *Rename favourite...*
- *Remove favourite*

For leaf entries that can act as layers in the project, the context menu will have a selection of entries. For example, for non-database, non-service-based vector, raster and mesh data sources:

- *Add Selected Layer(s) to Canvas*
- *Properties...*
- *Delete File «<name of file>»...*

In the *Layer properties* entry, you will find (similar to what you will find in the *vector* and *raster* layer properties once the layers have been added to the project):

- *Metadata* for the layer. Metadata groups: *Information from provider* (if possible, *Path* will be a hyperlink to the source), *Identification*, *Extent*, *Access*, *Fields* (for vector layers), *Bands* (for raster layers), *Contacts*, *Links* (for vector layers), *References* (for raster layers), *History*.
- A *Preview* panel
- The attribute table for vector sources (in the *Attributes* panel).

To add a layer to the project using the *Browser*:

1. Attiva *Browser* come descritto sopra. Viene visualizzato una lista ad albero con il tuo file system, i database e i servizi web. Potrebbe essere necessario collegare i database e i servizi web prima di poterli visualizzare (vedi le sezioni dedicate).
2. Cerca il layer nell'elenco;
3. Use the context menu, double-click its name, or drag-and-drop it into the *map canvas*. Your layer is now added to the *Layers panel* and can be viewed on the map canvas.

Suggerimento: Aprire un progetto QGIS direttamente dal browser

Puoi anche aprire un progetto QGIS direttamente dal pannello del Browser facendo doppio clic sul suo nome o trascinandolo e rilasciandolo nell'area di disegno della mappa.

Una volta caricato un file, puoi ingrandirlo utilizzando gli strumenti di navigazione della mappa. Per modificare lo stile di un layer, apri la finestra di dialogo *Proprietà Layer* facendo doppio clic sul nome del layer o facendo clic con il pulsante destro del mouse sul nome nella legenda e scegliendo Proprietà nel menu contestuale. Vedi la sezione *Proprietà Simbologia* per ulteriori informazioni sull'impostazione di simbologia dei layer vettoriali.

Nella parte superiore del pannello Browser trovi alcune icone che ti aiutano a:

-  Aggiungi layer selezionati: puoi aggiungere dati nella mappa anche selezionando **Aggiungi layer selezionato** dal menu contestuale del layer;
-  Aggiorna la visualizzazione ad albero;
-  Browser filtri per cercare dati specifici. Immetti una parola di ricerca o un carattere jolly e il browser visualizzerà l'albero per visualizzare solo i percorsi corrispondenti a tabelle DB, file o cartelle DB - altri dati o cartelle non verranno visualizzate. Vedi l'esempio del Pannello di Browser (2) sulla figura *figure_browser_panels*. La ricerca può essere sensibile alla distinzione tra maiuscole e minuscole o meno. Può anche essere impostata su:
  - **normale**: restituisce qualsiasi elemento contenente il testo cercato;
  - utilizzando il/i **carattere(i) jolly**: confermare la ricerca utilizzando ? e/o $\star$ per specificare la posizione del testo cercato;
  - usando una **espressione regolare**.
-  Racchiudi tutto collassa la struttura ad albero;
-  Abilita/disabilita le proprietà del widget: quando viene attivato, viene aggiunto un nuovo widget nella parte inferiore del pannello che mostra, se applicabile, i metadati dell'oggetto selezionato.

Clic destro su un elemento nell'albero del browser ti aiuta a:

- in caso di un file o di una tabella, visualizzarne i metadati o aprirli nel tuo progetto. Le tabelle possono anche essere rinominate, cancellate o troncate;
- in caso di cartella, definirla come segnalibro nei preferiti, nasconderla dall'albero del browser. Le cartelle nascoste possono essere gestite dalla scheda *Impostazioni* → *Opzioni...* → *Sorgente* dei dati;
- creare un collegamento a database o server web;
- aggiornare, rinominare o eliminare la scelta.

Puoi anche importare i le nei database o copiare le tabelle da uno schema/database a un altro con un semplice trascinamento drag-and-drop. C'è un secondo pannello del browser disponibile per evitare lunghi scorrimenti durante il trascinamento. Basta selezionare il le e fare drag-and-drop da un pannello all'altro.

Suggerimento: Aggiungi layer a QGIS con un semplice drag-and-drop dal visualizzatore file del tuo sistema operativo

Puoi anche aggiungere i le al progetto trascinandoli dal proprio visualizzatore di le del sistema operativo in uso al *Panello Layer* o all'area di visualizzazione mappa.

12.1.2 Il DB Manager

Il Plugin *DB Manager* è un altro degli strumenti principali e nativi per integrare e gestire i formati di database spaziali supportati da QGIS (PostGIS, SpatiaLite, GeoPackage, Oracle Spatial, MSSQL, DB2, Virtual layers) in un'interfaccia utente. Può essere attivato dal menu *Plugins* → *Gestisci ed installa Plugins...*.

Il Plugin  DB Manager offre diverse funzionalità:

- collegarsi a database e visualizzare la struttura e il contenuto;
- anteprima di tabelle di database;
- aggiungere layer alla visualizzazione mappa, sia con un doppio clic che con trascina e rilascia;
- aggiungere layer a un database da QGIS Browser o da un altro database;
- creare e aggiungere l'output delle query SQL alla visualizzazione mappa;

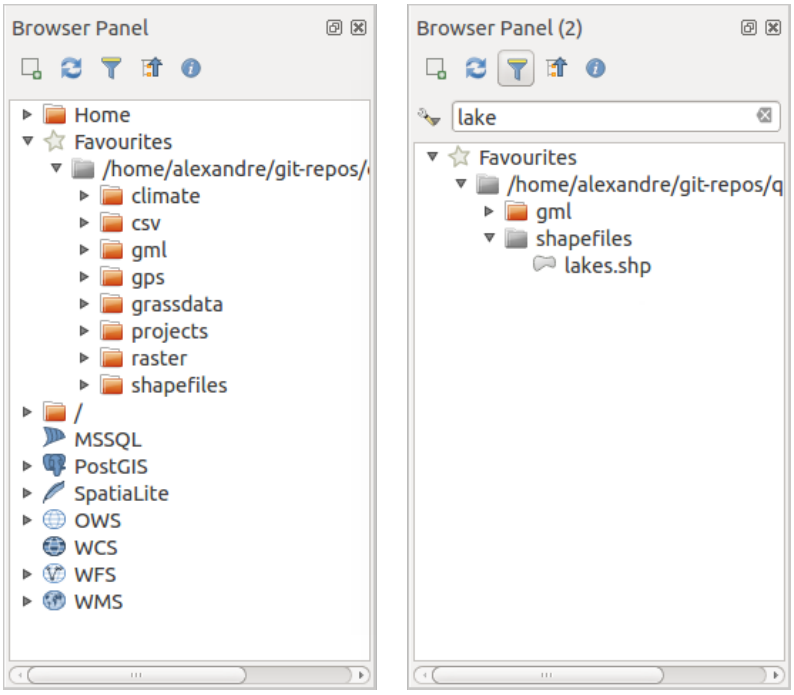


Figure 12.2: Pannelli QGIS Browser affiancati

- creare *virtual layers*.

Ulteriori informazioni sulle funzionalità di DB Manager sono esposte in *Plugin DB Manager*.

12.1.3 Strumenti di caricamento per specifici provider di dati

Oltre a Pannello Browser e DB Manager che sono gli strumenti di base forniti da QGIS per aggiungere layer a prescindere dal formato, puoi anche trovate strumenti che sono specifici ai fornitori di dati.

Nota: Alcuni *external plugins* propongono anche strumenti per aprire in QGIS file di formato specifico.

Caricare un layer da un le

Per caricare un layer da un file, puoi:

- per i dati vettoriali (come Shapefile, Mapinfo o dxf layer), clicca su Aggiungi vettore, oppure seleziona l'opzione *Layer* → *Aggiungi Layer* → *Aggiungi vettore...* oppure premi `Ctrl+Shift+V`. Si aprirà una nuova finestra (vedi *figure_vector_add*) dalla quale puoi scegliere *File* e cliccare su *Browse*. Puoi anche specificare la codifica per il file, se vuoi.
- per i layer raster, clicca sull'icona Aggiungi raster, selezione l'opzione del menu *Layer* → *Aggiungi layer* → o digita `Ctrl+Shift+R`.

Verrà visualizzata una finestra di dialogo standard per i file aperti (vedi *figure_vector_open*), che ti consente di navigare nel file system e caricare uno shapefile, un geotiff o un'altra fonte dati supportata. La casella di selezione *Filtro* ti consente di preselezionare alcuni formati di file supportati. Solo i formati che sono stati ben testati appaiono nella lista. Altri formati non testati possono essere caricati selezionando `Tutti i file (*. *)`.

Selezionando un file dalla lista e cliccando su *Apri* lo carica in QGIS. È possibile caricare più di un layer contemporaneamente tenendo premuto il tasto `Ctrl` o `Shift` e cliccando su più oggetti nella finestra di dialogo.

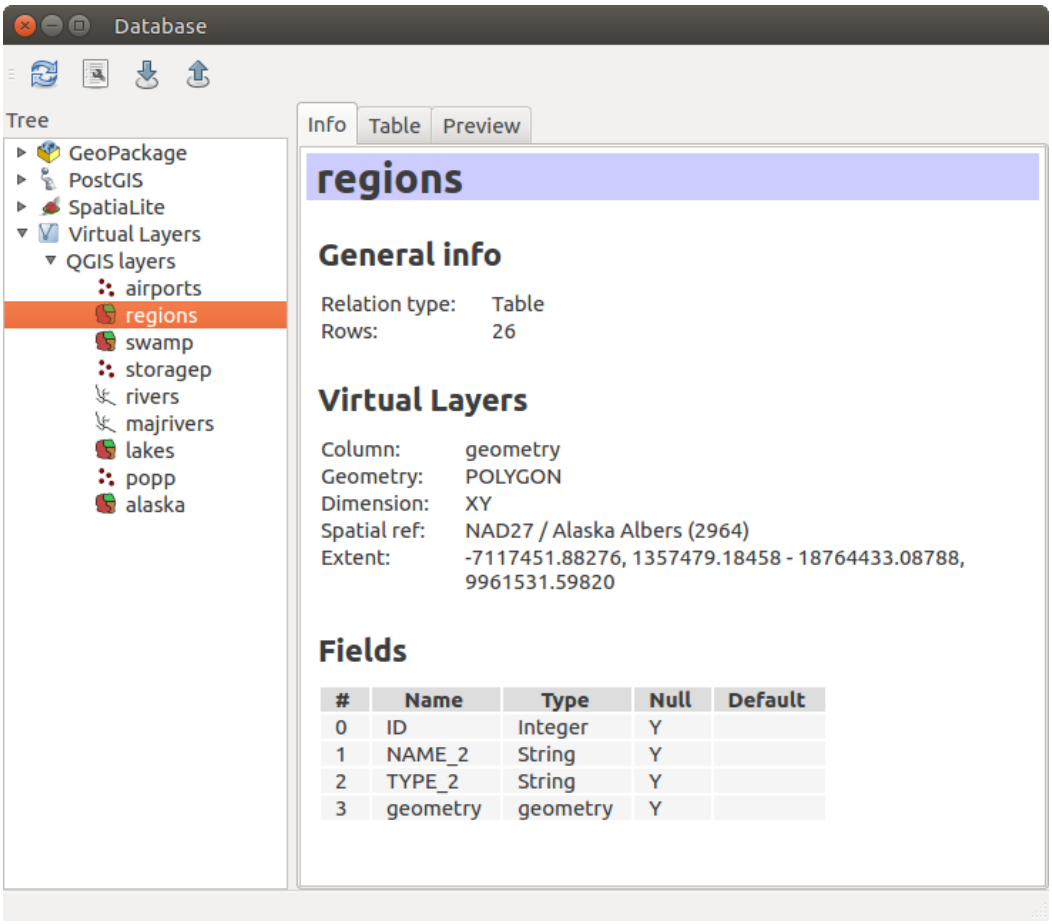


Figure 12.3: Finestra di dialogo DB Manager

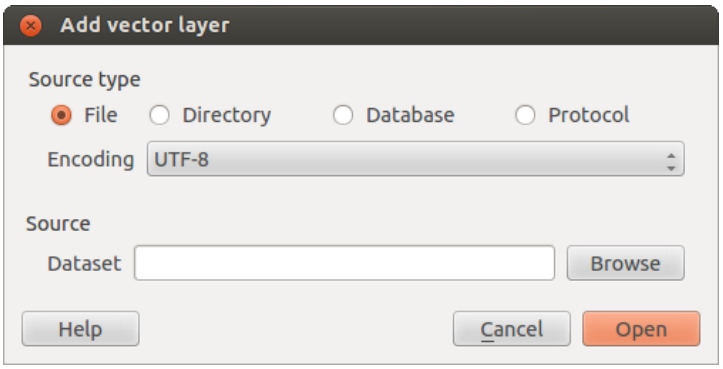


Figure 12.4: Finestra di dialogo aggiungi vettore

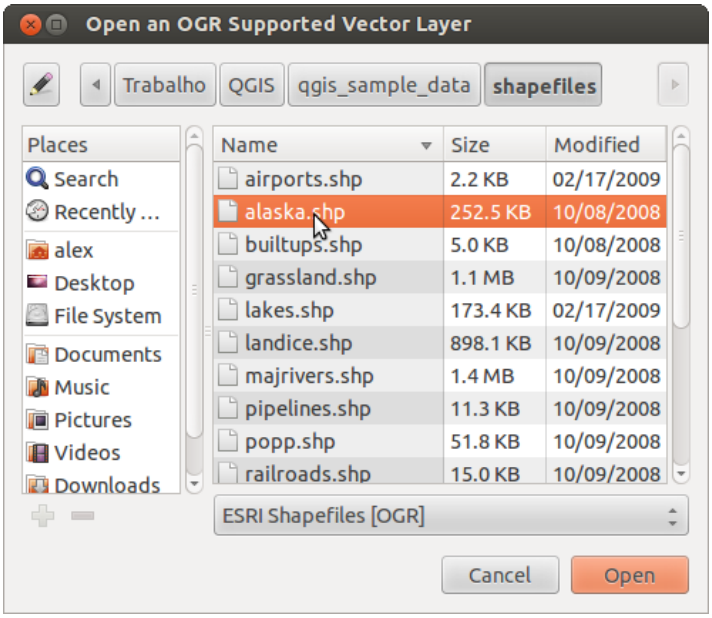


Figure 12.5: Aprire una finestra di dialogo di un layer vettoriale supportato OGR

Figure_vector_loaded mostra QGIS dopo aver caricato il file `alaska.shp`.

Nota: Poiché alcuni formati come MapInfo (ad esempio `.tab`) o Autocad (`.dxf`) consentono di mescolare diversi tipi di geometrie in un singolo file, il caricamento di tale formato in QGIS apre una finestra di dialogo per selezionare le geometrie da utilizzare in modo da ricavare un layer a singola tipologia geometrica.

Utilizzando lo strumento  Aggiungi Vettore.

- Puoi anche caricare formati specifici come `ArcInfo Binary Coverage`, `UK. Formato di trasferimento nazionale`, così come il formato TIGER grezzo dell'`USA Census Bureau` o `OpenfileGDB`. Per fare ciò, devi selezionare  *Cartella* come :guilabel:`Tipo di Sorgente`. In questo caso una directory può essere selezionata nella finestra di dialogo dopo aver premuto *Sfoglia*.

- Con il Tipo di Sorgente  *Database* puoi selezionare una connessione al database esistente o crearne una al tipo di database selezionato. I tipi di database disponibili sono `ODBC`, `OGDI Vectors`, `Esri Personal Geodatabase`, `MySQL`, `PostgreSQL` o `MSSQL`.

  Premendo il pulsante *Nuovo* si apre la finestra di dialogo *Crea una nuova connessione database OGR* i cui parametri sono tra quelli presenti in *Creazione della connessione*. Premendo *Apri* puoi selezionare tra le tabelle disponibili, ad esempio del database PostGIS abilitato.

- L'ultimo tipo di sorgente,  *Protocollo*, permette di aprire i dati dal web usando per esempio il formato `GeoJSON` o `CouchDB`. Dopo aver selezionato il tipo si deve riempire l'URI della fonte.

Suggerimento: Caricare layers e progetti da unità esterne montate su macOS

Su macOS, le unità portatili montate accanto al disco rigido primario non appaiono come previsto in *File* → *Open...*. Stiamo lavorando su piùdi una finestra di dialogo open/save macOS-native per risolvere il problema. Come soluzione, puoi digitare `/Volumi`` nella casella *File name* e premere `Enter`. Poi puoi navigare verso unità esterne e supporti di rete.

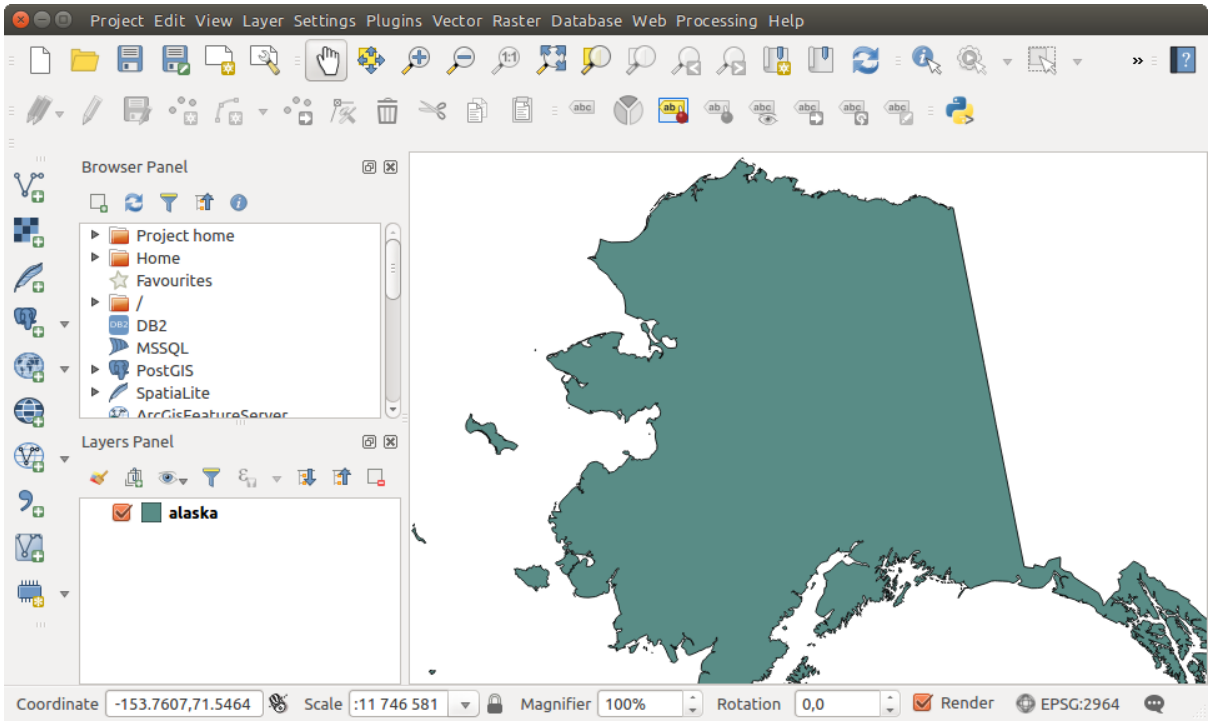


Figure 12.6: QGIS con il caricamento dello Shapefile Alaska

Importare file di testo delimitato

Il file di testo delimitato (es. `.csv`, `.txt`) può essere caricato in QGIS utilizzando gli strumenti sopra descritti. Tuttavia, caricato in questo modo, apparirà come una semplice tabella di dati. A volte, i file di testo delimitati possono contenere dati geometrici che vuoi visualizzare; questo è ciò per cui è stato progettato *Aggiungi layer testo delimitato*.

Fai clic sull'icona Apri gestore della sorgente dati per aprire la finestra di dialogo *Gestore della sorgente dati* e attiva la scheda *Testo delimitato*, come mostrato in *figure_delimited_text_text*.

In primo luogo, seleziona il file da importare (ad esempio, `qgis_sample_data/csv/elevp.csv`) cliccando sul pulsante *Sfoglia*. Nel campo *Nome layer*, fornisci il nome da utilizzare per il layer nel progetto (ad esempio, `Elevation`).

Formattazione file

Una volta selezionato il file, QGIS tenta di analizzare il file con l'ultimo delimitatore utilizzato, cercando di identificare campi e righe. Per consentire a QGIS di analizzare correttamente il file, è importante selezionare il delimitatore corretto. È possibile specificare un delimitatore attivandolo:

- *CSV (comma separated values)* valori separati da virgole;
- *Delimitatori personalizzati*, scegliendo tra alcuni delimitatori predeniti come `virgola`, `spazio`, `TAB`, `punto e virgola...`;
- o *Delimitatore espressione regolare* e inserendo un testo nel campo *Espressione*. Per esempio se vuoi usare TAB come delimitatore usa `\t` (questa è l'espressione regolare usata per TAB).

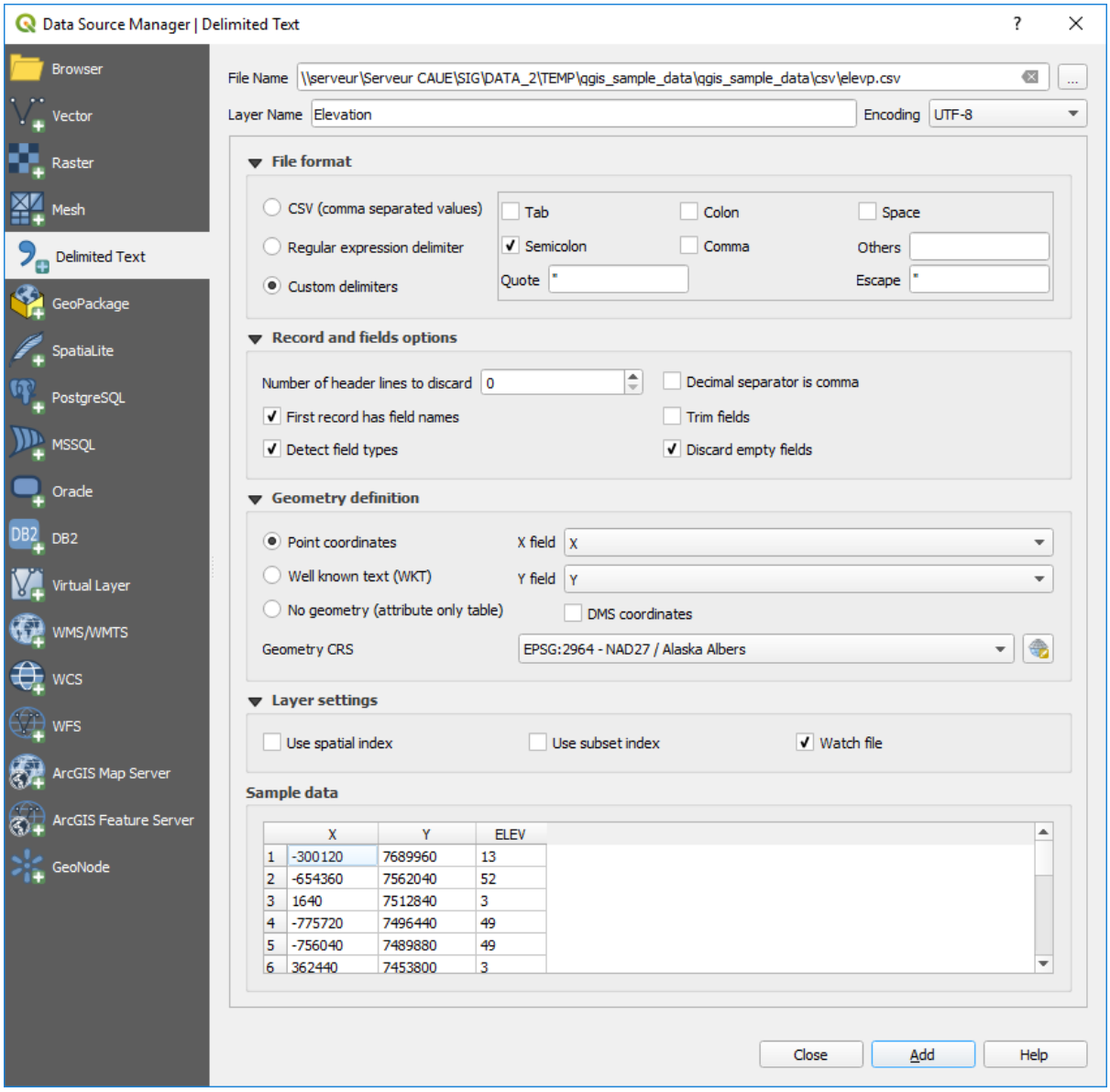


Figure 12.7: Finestra di dialogo Testo Delimitato

Record e campi

Oltre alle impostazioni per identificare righe e campi nei dati, è possibile utilizzare alcune utili opzioni per facilitare il riconoscimento dei dati:

- *Numero di linee di intestazione da saltare*: utile quando vuoi evitare alcune linee in importazione, sia perché si tratta di linee vuote o con un'altra formattazione.
- *Il primo record ha i nomi dei campi*: i valori nella prima riga dei dati sono usati come nomi dei campi, altrimenti QGIS aggiunge una riga di campi di tipo `field_1`, `field_2`....
- *Detect field types*: riconosce automaticamente il tipo di campo. Se deselezionato, tutti gli attributi sono trattati come campi di testo.
- *La virgola è il separatore decimale*: se necessario, puoi forzare una virgola come separatore decimale.
- *Rifinisci i campi*: ti permette di troncare gli spazi iniziale e finali dai campi.
- *Scarta i campi vuoti*.

Mentre imposti le proprietà di interpretazione, un'anteprima dei dati campione viene aggiornata nella parte inferiore della finestra di dialogo.

Definizione geometria

Una volta che il file è stato interpretato, imposta *Definizione della Geometria* a:

- *Coordinate del punto* e attiva *Campo X* e *Campo Y* se il layer è di tipo geometrico e contiene tali tipi di coordinate. Se le coordinate sono definite come gradi/minuti/secondi, attiva la casella di controllo *DMS coordinates*;
- *Well known text (WKT)* opzione se l'informazione spaziale è rappresentata da WKT: seleziona il *Campo Geometria* contenente la definizione WKT e scegli l'appropriato *Tipo di geometria* oppure lascia che QGIS lo rilevi automaticamente;
- Se il file contiene dati non spaziali, attiva *Nessuna geometria (solo tabella attributi)* e verrà caricato come una normale tabella.

Oltre alle informazioni sulla geometria degli oggetti, puoi anche impostare il *SR della geometria* del layer utilizzando il widget Seleziona SR.

Impostazioni layer

Puoi anche attivare:

- *Usa indice spaziale* per migliorare le prestazioni di visualizzazione e di selezione spaziale degli oggetti;
- *Usa indice di raggruppamento* per migliorare le prestazioni di *subset filters* (quando definito nelle proprietà del layer);
- *Controlla file* per controllare le modifiche al file da parte di altre applicazioni mentre QGIS è in esecuzione.

Alla fine, fai clic su *OK* per aggiungere il layer alla mappa. Nel nostro esempio, al progetto viene aggiunto un layer di punti chiamato `Elevazione` e si comporta come qualsiasi altro layer di mappa in QGIS. Tuttavia, questo layer è il risultato di una query sul layer sorgente `.csv` (quindi, collegato ad esso) e richiederebbe *to be saved* per ottenere un layer spaziale su disco.

Importare file DXF o DWG

I file `DXF` e `DWG` possono essere aggiunti a QGIS con un semplice drag-and-drop dal comune pannello del browser. Ti verrà richiesto di selezionare i sublayer che vorresti aggiungere al progetto. I layer vengono aggiunti con proprietà di stile casuali.

Nota: Per i file DXF contenenti diversi tipi di geometria (punto, linea e/o poligono), il nome del layer sarà composto da <*filename.dxf*> *entities* <*geometry type*>.

Per mantenere la struttura del file dxf/dwg e la sua simbologia in QGIS, puoi utilizzare lo strumento dedicato *Progetto → Importa/Esporta → Importa layer da DWG/DXF...* che ti permette di:

1. importare oggetti dal file DWG/DXF in un database di GeoPackage.
2. e aggiungere al progetto tutti gli oggetti importati.

Nella finestra di dialogo *Importa DWG/DXF*, per prima cosa per importare il contenuto del file:

1. Inserisci la posizione del *Target package*, cioè il nuovo file GeoPackage che memorizzerà i dati. Se viene fornito un file esistente, allora verrà sovrascritto.
2. Specifica il sistema di riferimento delle coordinate dei dati del file DWG/DXF.
3. Seleziona *Espandi riferimenti blocco* per importare i blocchi nel file di disegno come oggetti normali.
4. Scegli *Usa curve* per trasformare i layer importati in un tipo di geometria `curva`.
5. Usa il pulsante *Importa* per selezionare il file DWG/DXF da utilizzare (uno per ogni geopackage). Il database del GeoPackage verrà automaticamente popolato con il contenuto del file DWG/DXF. A seconda delle dimensioni del file *CAD, questo potrebbe richiedere un po" di tempo.

Dopo che i dati `.dwg` o `.dxf` vengono importati nel database di GeoPackage, la cornice nella metà inferiore del dialogo viene popolata con l'elenco dei layer del file importato. Qui è possibile selezionare quali layer aggiungere al progetto QGIS:

1. Nella parte superiore, imposta un *Nome gruppo* per raggruppare i file di disegno nel progetto.
2. Scegli i layer da mostrare: Ogni layer selezionato viene aggiunto ad un gruppo ad hoc che contiene layer vettoriali per gli oggetti punto, linea, etichetta e area del layer DXF/DWG. Lo stile di ogni layer è impostato in modo che assomigli all'aspetto che aveva originariamente in *CAD.
3. Scegli se il layer deve essere visibile all'apertura.
4. In alternativa, utilizzando l'opzione *Fondi layer*, tutti i layer vengono posti in un unico gruppo.
5. Premi *OK* per aprire i layer in QGIS.

Importare vettori OpenStreetMap

Negli ultimi anni il progetto OpenStreetMap ha guadagnato popolarità perché in molti Paesi non sono disponibili dati geodati gratuiti quali mappe stradali digitali. L'obiettivo del progetto OSM è quello di creare una mappa liberamente modificabile del mondo da dati GPS, fotografia aerea o conoscenze locali. Per supportare questo obiettivo, QGIS fornisce il supporto per i dati OSM.

Utilizzando il *Pannello Browser*, puoi caricare un file `.osm` sulla mappa, nel qual caso ti verrà visualizzata una finestra di dialogo per selezionare i sublayers in base al tipo di geometria. I layers caricati conterrano tutti i dati di quella tipologia di geometria presenti nel file e manterranno la struttura dati del file `osm`.

SpatiaLite Layers


La prima volta che carichi i dati da un database di SpatiaLite, inizia da:

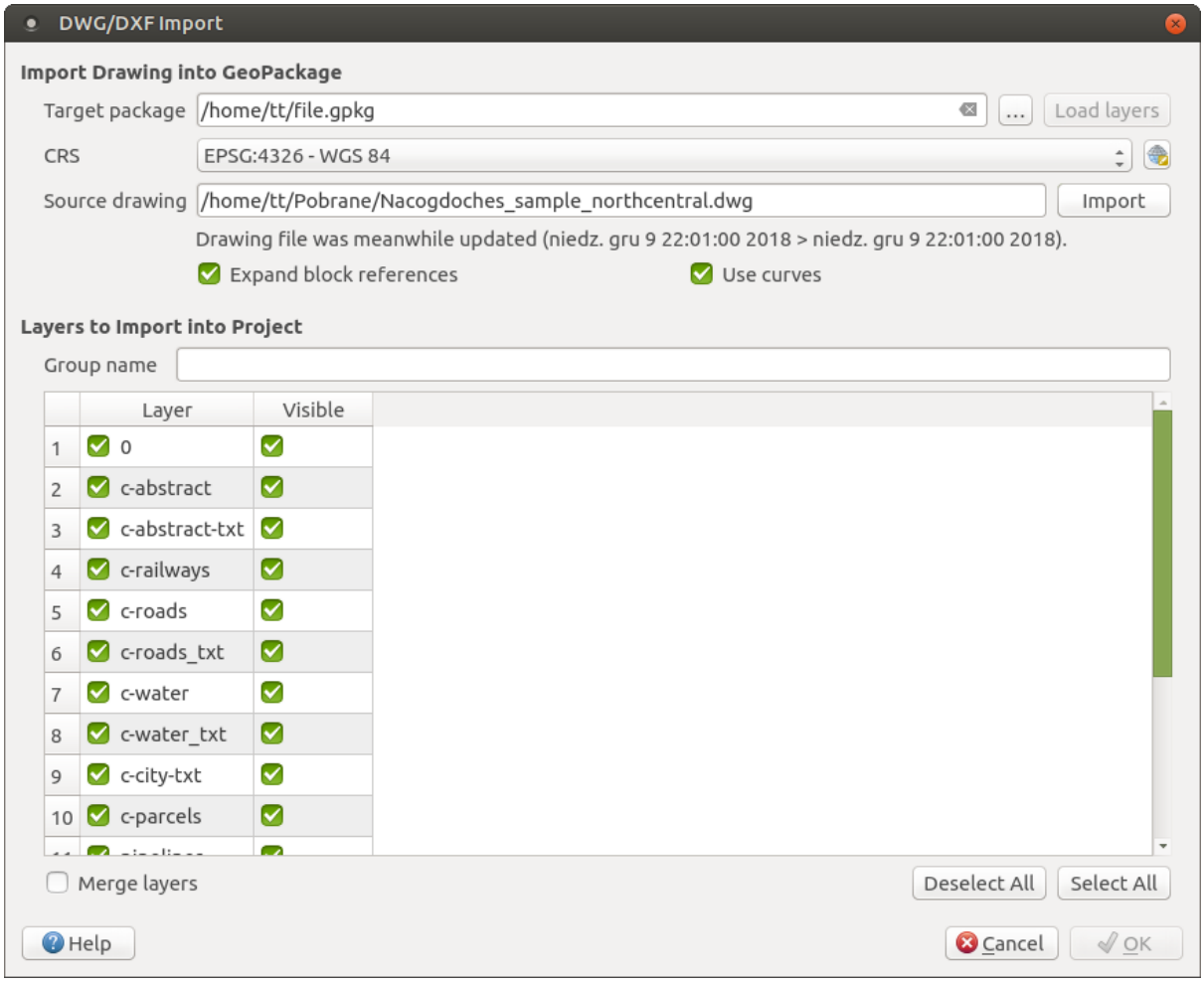


Figure 12.8: Finestra di dialogo per importazione file DWG/DXF

- facendo clic sul pulsante  Aggiungi vettore SpatiaLite della barra degli strumenti;
- selezionando l'opzione  *Aggiungi vettore SpatiaLite...* dal menu *Layer* → *Aggiungi Layer*;
- o digitando `Ctrl+Shift+L`.

Si aprirà una finestra che ti permetterà di collegarti ad un database SpatiaLite già noto a QGIS, che puoi scegliere dal menu a tendina, oppure di definire una nuova connessione ad un nuovo database. Per definire una nuova connessione, clicca su *Nuovo* e usa il file browser per puntare al tuo database SpatiaLite, che è un file con estensione `.sqlite`.

QGIS supporta anche viste modificabili in SpatiaLite.

GPS

Il caricamento dei dati GPS in QGIS può essere effettuato utilizzando il plugin di base: `Strumenti GPS`. Le istruzioni sono descritte nel paragrafo *Plugin GPS*.

GRASS

Lavorare con i dati vettoriali GRASS è descritto nel capitolo *Integrazione con GRASS GIS*.

Strumenti riferiti ai Database

Creazione della connessione

Per leggere e scrivere tabelle dai molti formati di database supportati da QGIS devi creare una connessione a quel database. Mentre :ref:'QGIS Browser Panel ' è il modo più semplice e consigliato per connettersi e usare i database, QGIS fornisce altri strumenti per connettersi a ciascuno di essi e caricare le loro tabelle:

-  *Aggiungi vettore PostGIS...* o digitando `Ctrl+Shift+D`;
-  *Aggiungi vettore MSSQL Spatial...* o digitando `Ctrl+Shift+M`;
-  *Aggiungi vettore Oracle Spatial...* o digitando `Ctrl+Shift+O`;
-  *Aggiungi vettore DB2 Spatial...* o digitando `Ctrl+Shift+2`.

Questi strumenti sono accessibili dalla Barra degli strumenti *Gestisci la barra dei layer* o dal menu *Layer* → *Aggiungi Layer* → menu. La connessione al database SpatiaLite è descritta in *SpatiaLite Layers*.

Suggerimento: Creare una connessione al database dal pannello Browser QGIS

Seleziona il formato di database corrispondente nell'albero Browser, fai clic con il pulsante destro del mouse e scegliendo connetti ti fornirà la finestra di dialogo per la connessione al database.

La maggior parte delle finestre di connessione seguono una base comune che verrà descritta di seguito utilizzando come esempio lo strumento di database PostGreSQL. Per ulteriori impostazioni specifiche di altri provider, è possibile trovare la descrizione corrispondente:

- *Connessione a MSSQL Spatial*;
- *Connessione a Oracle Spatial*;
- *Connessione a DB2 Spatial*.

La prima volta che utilizzi una fonte dati PostGIS, devi creare un collegamento a un database contenente i dati. Inizia facendo clic sul pulsante appropriato come esposto sopra, aprendo una finestra di dialogo *Aggiungi tabella(e) PostGIS* (vedi *figure_add_postgis_tables*). Per accedere al gestore delle connessioni, fai clic sul pulsante *Nuovo* per visualizzare la finestra di dialogo *Crea una nuova connessione PostGIS*.

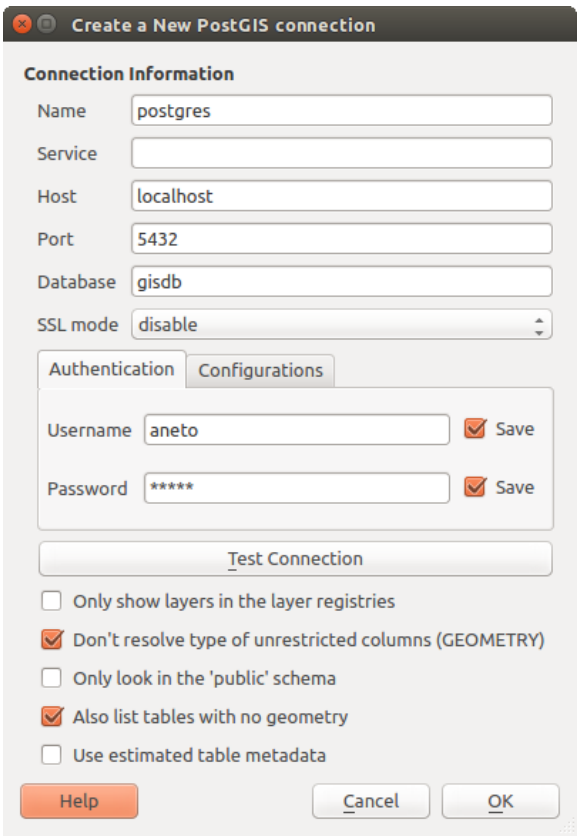


Figure 12.9: Crea una nuova finestra di dialogo PostGIS

I parametri richiesti per la connessione di PostGIS sono elencati di seguito. Per gli altri tipi di database, vedere le loro differenze ai requisiti di connessione in *Requisiti specifici per le connessioni*.

- **Nome**: Nome della connessione. Può essere uguale a quello del Database.
- **Servizio**: Parametri del servizio da usare alternativamente a host/porta (e potenzialmente database). Lo puoi definire in `pg_service.conf`. Vedi la sezione *File per la connessione a Servizio PostgreSQL* per maggiori dettagli.
- **Host**: Nome del server che ospita il database. Deve essere un host con indirizzo raggiungibile, lo stesso che potrebbe essere usato per aprire una connessione telnet o per fare il ping all'host. Se il database è sullo stesso computer sul quale è installato QGIS, inserisci semplicemente *localhost*.
- **Porta**: Numero della porta del server database PostgreSQL. La porta di default per PostGIS è `5432`.
- **Database**: Nome del database.
- **Modalità SSL**: Come la connessione SSL verrà negoziata con il server. Puoi velocizzare la visualizzazione dei vettori PostGIS disabilitando la connessione SSL. Sono disponibili le seguenti opzioni:
  - **Disabilitato**: Prova solo una connessione SSL non criptata.
  - **Permesso**: Tenta una connessione non-SSL, se questa fallisce ne tenta una SSL;
  - **Preferito** (predefinito): Tenta una connessione SSL, se questa fallisce ne prova una non-SSL;
  - **Richiesto**: Tenta solo una connessione SSL.
- **Nome utente**: Nome dell'utente usato per accedere al database.

- **Password**: Password usata dal Nome utente per collegarsi al database.

  Puoi salvare uno o entrambi i parametri `username` e `password`, nel qual caso saranno utilizzati per impostazione predefinita ogni volta che è necessario connettersi a questo database. Se non vengono salvati, ti verrà chiesto di riempire le credenziali mancanti per connetterti al database nelle prossime sessioni QGIS; nel contempo i parametri di connessione che hai inserito vengono memorizzati in una cache interna temporanea e restituiti ogni volta che viene richiesto un nome utente/password per lo stesso database, fino alla chiusura del processo QGIS corrente.

  Avvertimento: QGIS impostazioni utente e sicurezza

  Nella scheda *Autenticazione* il salvataggio del **nome utente** e della **password** manterrà le credenziali non protette nella configurazione di connessione. Queste **credenziali saranno visibili** se, ad esempio, hai condiviso il progetto con qualcuno. Pertanto, è consigliabile salvare le credenziali in una *Configurazione di autenticazione* (scheda *Configurazioni*, - vedi *Authentication System* per maggiori dettagli) o in una connessione di servizio (vedi *File per la connessione a Servizio PostgreSQL* per un esempio).

In alternativa, a seconda del tipo di database, è possibile attivare le seguenti caselle di controllo:

- *Mostra solamente i layer contenuti nel registro*
- *Non risolvere tipo di geometria senza restrizioni (GEOMETRY)*
- *Cerca solo nello schema "public"*
- *Mostra anche le tabelle senza geometria*
- *Usa i metadati stimati della tabella*
- *Permetti salvataggi/caricamenti di progetti QGIS nel database*: maggiori dettagli in *here*

Suggerimento: Utilizza metadati di tabella stimati per velocizzare le operazioni

Durante l'inizializzazione dei layer, potrebbero essere necessarie varie query per stabilire le caratteristiche delle geometrie memorizzate nella tabella del database. Quando l'opzione *Usa i metadati di tabella stimati* è selezionata, queste query esaminano solo un esempio delle righe e utilizzano le statistiche della tabella anziché l'intera tabella. Ciò può accelerare in modo drastico le operazioni su grandi set di dati, ma può causare una caratterizzazione non corretta dei layers (ad esempio, il conteggio delle funzioni dei layer risolti non verrà determinato in modo preciso) e può anche causare un comportamento strano nel caso in cui le colonne che si supponga siano uniche in realtà non lo sono.

Una volta impostati tutti i parametri e le opzioni, puoi verificare la connessione facendo clic sul pulsante *Prova connessione* o applicarlo premendo *OK*. Nella finestra di dialogo *Aggiungi tabella(e) PostGIS)*, facendo ora click su *Connetti* la finestra di dialogo viene completata dalle tabelle dal database selezionato (come mostrato in *figure_add_postgis_tables*).

Requisiti specifici per le connessioni

In funzione delle particolarità del tipo di database, le opzioni fornite sono tutte uguali per tutti i database. Di seguito sono esposte queste specificità di connessione.

File per la connessione a Servizio PostgreSQL

Il file di connessione del servizio consente di associare parametri di connessione PostgreSQL a un singolo nome di servizio. Quel nome di servizio può essere specificato da un client e verranno utilizzate le impostazioni associate.

Si chiama `.pg_service.conf` nei sistemi *nix systems (GNU/Linux, macOS etc.) e `pg_service.conf` in Windows.

Il file di servizio è del tipo:

```
[water_service]
host=192.168.0.45
port=5433
dbname=gisdb
user=paul
password=paulspass

[wastewater_service]
host=dbserver.com
dbname=water
user=waterpass
```

Nota: Nell'esempio precedente ci sono due servizi: `water_service` e `wastewater_service`. Puoi utilizzarli per connetterti da QGIS, pgAdmin etc. specificando solo il nome del servizio a cui desideri connetterti (senza le parentesi di chiusura). Se vuoi utilizzare il servizio con `psql` devi fare qualcosa come `export PGSERVICE=water_service` prima di eseguire i comandi psql.

Puoi trovare tutti i parametri qui

Nota: Se non desideri salvare le password nel file di servizio puoi utilizzare l'opzione .pg_pass .

Nei sistemi operativi *nix (GNU/Linux, macOS etc.) puoi salvare il file `.pg_service.conf` nella directory home dell'utente e i clients PostgreSQL ne saranno automaticamente a conoscenza. Ad esempio, se l'utente registrato è `web`, `.pg_service.conf` dovrebbe essere salvato nella directory `/home/web/` per funzionare direttamente (senza specificare nessun altro ambiente variabili).

Puoi specificare la posizione del file di servizio creando una variabile di ambiente `PGSERVICEFILE` (e.g. eseguire il comando `export PGSERVICEFILE=/home/web/.pg_service.conf` nel proprio OS *nix OS per impostare temporaneamente la variabile `PGSERVICEFILE`)

Puoi anche rendere disponibile il file di servizio a livello di sistema (tutti gli utenti) o posizionando il `.pg_service.conf` in `pg_config --sysconfdir` o aggiungendo la variabile di ambiente `PGSYSCONFDIR` per specificare la directory contenente il file di servizio. Se esistono definizioni di servizio con lo stesso nome nel file utente e nel file di sistema, il file utente ha la precedenza.

Avvertimento: Ci sono alcune particolarità per Windows:

- Il service le deve essere salvato come `pg_service.conf` e non come `.pg_service.conf`.
- Il service le deve essere salvato nel formato Unix. Un modo per fare ciò è di aprire il file con Notepad++ ed eseguire *Edit* → *EOL Conversion* → *UNIX Format* → *File save*.
- Puoi aggiungere le variabili di ambiente in vario modo, un modo testato è *Control Panel* → *System and Security* → *System* → *Advanced system settings* → *Environment Variables* aggiungendo `PGSERVICEFILE` e un percorso del tipo `C:\Users\John\pg_service.conf`
- Dopo l'aggiunta di una variabile di ambiente è necessario riavviare il computer.

Connessione a Oracle Spatial

Le caratteristiche spaziali di Oracle Spatial aiutano gli utenti a gestire i dati geografici e di localizzazione in un tipo nativo all'interno di un database Oracle. Oltre ad alcune delle opzioni in *Creazione della connessione*, la finestra di dialogo di connessione propone:

- **Database**: SID o SERVICE_NAME dell'istanza Oracle;
- **Porta**: Numero di porta su cui il database Oracle rimane in ascolto. La porta predefinita è `1521`;
- **Workspace**: La Workspace alla quale collegarsi.

Opzionalmente puoi attivare le seguenti scelte:

- ☑ *Guarda solo nella tabella metadati*: restringe le tabelle visualizzate a quelle che sono presenti nella vista `all_sdo_geom_metadata`. Questo procedimento velocizza la visualizzazione iniziale delle tabelle spaziali;
- ☑ *Guarda solo nelle tabelle dell'utente*: la ricerca di tabelle spaziali si limita alle tabelle di proprietà dell'utente;
- ☑ *Mostra anche tabelle senza geometria*: specifica che anche le tabelle senza geometria devono essere elencate.
- ☑ *Usa i metadati stimati della tabella*: quando il layer viene impostato, la tabella Oracle richiede diversi metadati. Sono necessarie informazioni come il conteggio delle righe della tabella, il tipo di geometria e l'estensione spaziale nella colonna geometria. Se la tabella contiene un grande numero di righe che descrivono i metadati, stimare questi metadati porterà via molto tempo. Attivando questa opzione verranno eseguite le seguenti rapide operazioni sulla tabella dei metadati: Il conteggio delle righe è determinato da `all_tables.num_rows`. Le estensioni della tabella saranno sempre determinate con la funzione SDO_TUNE.EXTENTS_OF anche se viene applicato un filtro di livello. La geometria della tabella è determinata dalle prime 100 righe di geometria non-null della tabella.
- ☑ *Solo tipi di geometrie esistenti* elenca solo i tipi di geometria esistenti e non permettere di aggiungerne altre.
- ☑ *Includere attributi aggiuntivi alla geometrie*.

Suggerimento: Vettori Oracle Spatial

Normalmente un vettore Oracle Spatial è definito con una voce nella tabella **USER_SDO_METADATA**.

Per garantire che gli strumenti di selezione funzionino correttamente, si consiglia che le tabelle dispongano di una **chiave primaria**.

Connessione a DB2 Spatial

Oltre a alcune delle opzioni descritte in *Creazione della connessione*, è possibile specificare la connessione a un database DB2 (vedi *Layer DB2 Spatial* per maggiori informazioni) utilizzando o un nome di Servizio/DSN definito in ODBC o i parametri driver, host e porta.

Una connessione ODBC **Service/DSN** richiede il nome del servizio definito per ODBC.

Una connessione driver/host/porta richiede:

- **Driver**: Nome del driver DB2. In genere questo dovrebbe essere IBM DB2 ODBC DRIVER.
- **Host DB2**: Nome del database nell'host. Questo deve essere un nome host risolvibile come quello utilizzato per aprire una connessione TCP/ IP o per il ping all'host. Se il database è sullo stesso computer di QGIS, digitare *localhost*.
- **Porta DB2**: Numero di porta in cui il server di database DB2 ascolta. La porta DBW LUW predefinita è `50000`. La porta DB2 z/OS predefinita è `446`.

Suggerimento: DB2 Spatial Layers

Un DB2 Spatial layer è definito da una riga nella vista **DB2GSE.ST_GEOMETRY_COLUMNS**.

Nota: Per poter lavorare in modo efficace con le tabelle spaziali DB2 in QGIS, è importante che le tabelle presentino una colonna INTEGER o BIGINT definita come PRIMARY KEY e se nuove funzioni saranno aggiunte, questa colonna dovrebbe avere anche la caratteristica GENERATED.

È inoltre utile che la colonna spaziale venga registrata con un identificativo spaziale specifico (spesso `4326` per le coordinate WGS84). Una colonna spaziale può essere registrata chiamando la procedura di memorizzazione `ST_Register_Spatial_Column`.

Connessione a MSSQL Spatial

Oltre ad alcune delle opzioni in *Creazione della connessione*, la creazione di una nuova finestra di connessione MSSQL ti propone di inserire un nome a **Provider/DSN**. Puoi anche visualizzare i database disponibili.

Caricare layer da Database

Una volta che disponi di una o più connessioni definite in un database (vedi la sezione *Creazione della connessione*), puoi caricare dei layer da esso. Naturalmente, questo richiede la disponibilità di dati. Vedi ad esempio la sezione *Importare dati in PostgreSQL* per una discussione sull'importazione di dati in un database PostGIS.

Per caricare un layer da un database, puoi eseguire le seguenti operazioni:

1. Apri la finestra di dialogo «Aggiungi <database> tabella(e)» (vedi *Creazione della connessione*),
2. Scegli la connessione dall'elenco a discesa e fai clic su *Connetti*.
3. Seleziona o deseleziona *Mostra anche le tabelle senza geometria*.
4. Facoltativamente, usa una delle *Opzioni di ricerca* per ridurre l'elenco delle tabelle a quelle che corrispondono alla tua ricerca. Puoi anche impostare questa opzione prima di premere il pulsante *Connetti*, accelerando in questo modo la ricerca del database.
5. Individua il(i) layer(s) che vuoi aggiungere nell'elenco dei layers disponibili.
6. Selezionalo facendo clic su di esso. Puoi selezionare più layers tenendo premuto il tasto `Shift` mentre fai clic.
7. Se applicabile, usa il pulsante *Imposta filtro* (o fai doppio clic sul layer) per avviare la finestra di dialogo *Query Builder* (vedi la sezione vector_query_query_builder) e definisci quali oggetti caricare dal layer selezionato. L'espressione del filtro appare nella colonna `sql`. Questa restrizione può essere rimossa o modificata nel riquadro *Layer Properties* → *Generale* → *Filtro Feature*.
8. La casella di controllo nella colonna `Select at id` che è attivata per impostazione predefinita ottiene gli id degli oggetti senza gli attributi e rende più veloce nella maggior parte dei casi il caricamento dei dati.
9. Clicca sul pulsante *Aggiungi* per aggiungere il layer alla mappa.

Suggerimento: Utilizzare il pannello Browser per velocizzare il caricamento delle tabelle del database.

L'aggiunta di tabelle DB dalla loro scheda ad hoc della finestra di dialogo *Data Source Manager* a QGIS può talvolta richiedere molto tempo in quanto QGIS recupera in anticipo le statistiche e le proprietà (ad es. tipo e campo geometrico, SR, numero di elementi) di ogni tabella. Per evitare questo, una volta che *the connection is set*, è meglio usare il *Browser Panel* o il *DB Manager* per trascinare e rilasciare le tabelle del database nella mappa.

12.1.4 Formati QGIS personalizzati

QGIS dispone di due formati personalizzati che puoi caricare nell'applicazione utilizzando l'appropriato strumento di caricamento:

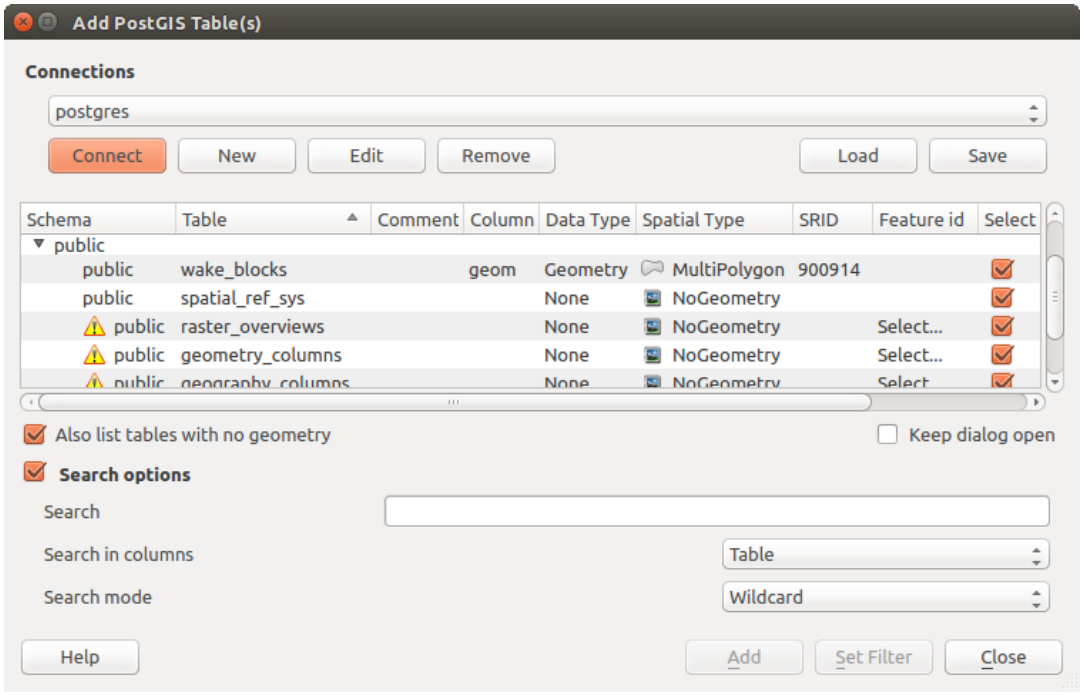


Figure 12.10: Finestra di dialogo Aggiungi tabella(e) PostGIS

- Layer temporaneo: un layer in memoria associato al progetto con il quale viene aperto (vedi Creazione di un nuovo Layer temporaneo per ulteriori informazioni)
- Layers virtuali: un layer risultante da una query su altro(i) layer(s) (per ulteriori informazioni, vedi Layers virtuali)

12.1.5 QLR - QGIS Layer Definition File

Le definizioni del layer possono essere salvate come *Layer Definition File* (QLR - `.qlr`) usando :menuselection:‘ Esporta -> Salva come file di definizione layer. . . ‘ nel menu contestuale del layer.

Il formato QLR consente di condividere layer QGIS «completi» con altri utenti QGIS. I file QLR contengono collegamenti alle fonti dati e tutte le informazioni di stile QGIS necessarie per lo stile del layer.

I file QLR sono mostrati nel Pannello Browser e possono essere usati per aggiungere layer (con i relativi stili salvati) al Pannello Layer. Puoi anche trascinare e rilasciare i file QLR dal file manager di sistema nell’area della mappa.

12.1.6 Connessione a web services

Con QGIS puoi accedere a diversi tipi di servizi web OGC (WM(T)S, WFS(-T), CSW . . .). Grazie a QGIS Server, puoi anche pubblicare questi servizi. La descrizione di queste funzionalità e le istruzioni per l’uso sono fornite nel capitolo Lavorare con i dati OGC.

12.2 Creare Layer

I layer possono essere creati in molti modi, tra cui:

- layer vuoti da zero;
- layer da layer esistenti;

- layer dagli appunti;
- come risultato di una query SQL-like basata su uno o più layer: i *virtual layer*.

QGIS fornisce anche strumenti specifici per importare/esportare diversi formati.

12.2.1 Creare nuovi layer Vettore

QGIS ti permette di creare nuovi layer di tipo shapefile, nuovi layer SpatiaLite, nuovi layer GPX e nuovi layer di tipo temporaneo. La creazione di un nuovo layer GRASS è supportata all'interno del plug-in GRASS. (Fai riferimento alla sezione *Creare un nuovo layer vettoriale GRASS* per ulteriori informazioni sulla creazione di layer vettoriali GRASS).

Creare un nuovo vettore GeoPackage

Per creare un nuovo vettore GeoPackage vai su *Layer* → *Crea vettore* → *Nuovo layer GeoPackage...*. La finestra di dialogo *Nuovo layer GeoPackage* verrà visualizzata come mostrato in *figure_create_geopackage*.

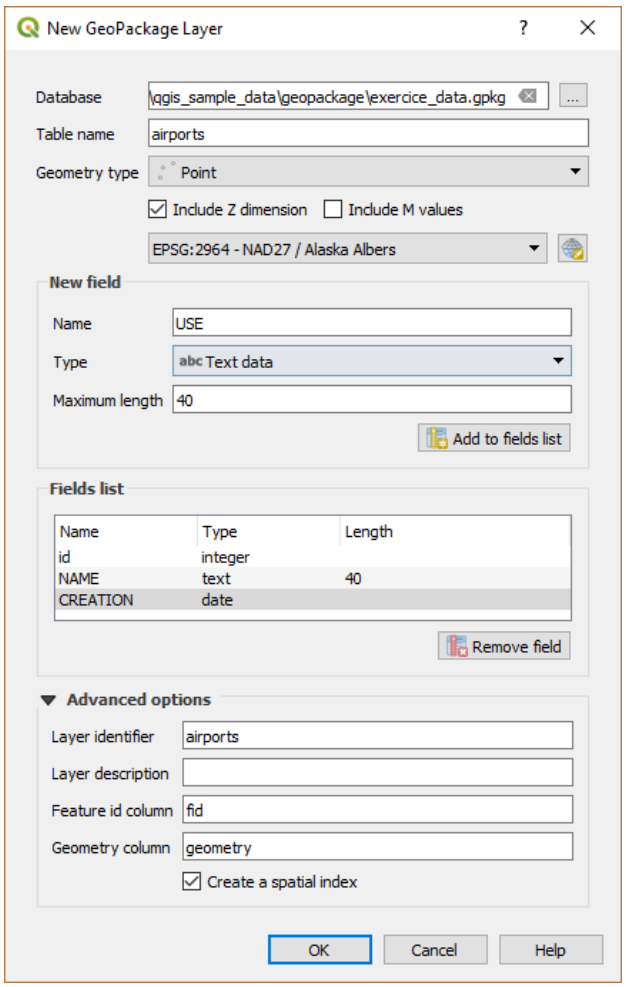


Figure 12.11: Finestra di dialogo creazione Nuovo vettore GeoPackage

Il primo passo è selezionare un GeoPackage esistente o crearne uno nuovo. Questo puoi farlo premendo il tasto coi puntini di sospensione ... alla destra del campo Database. Quindi, assegna un nome per il nuovo layer, definisci il tipo di layer e specifica il sistema di riferimento delle coordinate con *Specifica SR*.

Per definire una tabella di attributi per il nuovo livello di GeoPackage, aggiungi il nome della colonna degli attributi che desideri creare con il tipo di colonna corrispondente e fai clic sul pulsante *Aggiungi a Lista campi*.

Una volta completati gli attributi, clicca su *OK*. QGIS aggiungerà automaticamente il nuovo layer alla legenda e potrai modificarlo come descritto nella sezione *Modifica di un layer esistente*.

Creare un nuovo layer Shapele

Per creare un nuovo layer Shapefile, scegli *Crea Vettore* → *Nuovo shapefile...* dal menu *Layer* oppure selezionalo dalla barra degli strumenti *Barra degli strumenti per la gestione della sorgente dati*. Viene visualizzata la finestra di dialogo *Nuovo Shapefile*, come mostrato nella figura *figure_create_shapefile*. Il primo passo è quello di fornire un percorso e un nome per lo Shapefile. QGIS aggiungerà automaticamente l'estensione `.shp` al nome specificato. Quindi, scegli il tipo di vettore (punto, linea o poligono) e le dimensioni opzionali Z o M, così come il SR (sistema di riferimento delle coordinate).

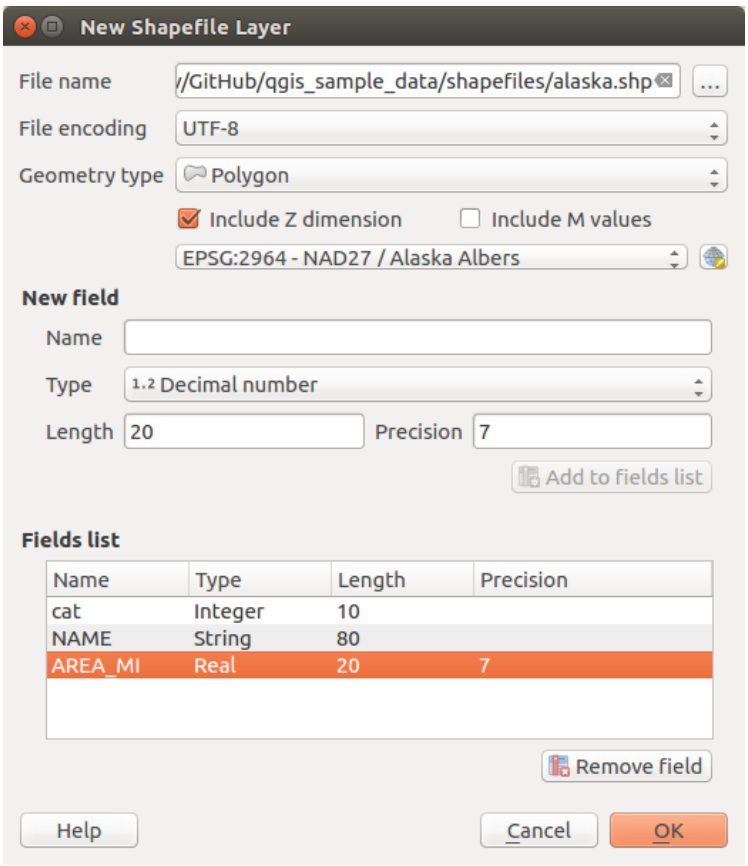


Figure 12.12: Finestra di dialogo creazione nuovo Layer Shapefile

Per completare la creazione del nuovo Shapefile, aggiungi gli attributi desiderati specificando un nome e un tipo per ogni attributo e cliccando sul pulsante *Add to Fields List*. Una prima colonna "id" viene aggiunta di default ma può essere rimossa, se non lo si desidera. Sono supportati solo *Numero decimale* , *Numero intero* , *dati testuali* e *Data* . Inoltre, a seconda del tipo di attributo, puoi anche definire la lunghezza e la precisione della nuova colonna attributo. Una volta soddisfatto degli attributi, fai clic su *OK*. Una volta creato lo Shapefile, verrà aggiunto alla mappa come nuovo layer, e puoi modificarlo nello stesso modo descritto nella sezione *Modifica di un layer esistente*.

Creare un nuovo layer SpatiaLite

Per creare un nuovo layer SpatiaLite scegli *Nuovo* → *Nuovo Vettore SpatiaLite ...* dal menu *Layer* oppure selezionalo dalla barra degli strumenti *Data Source Manager*. Viene visualizzata la finestra di dialogo *Nuovo layer SpatiaLite* come mostrato nella figura *Figure_create_spatialite*.

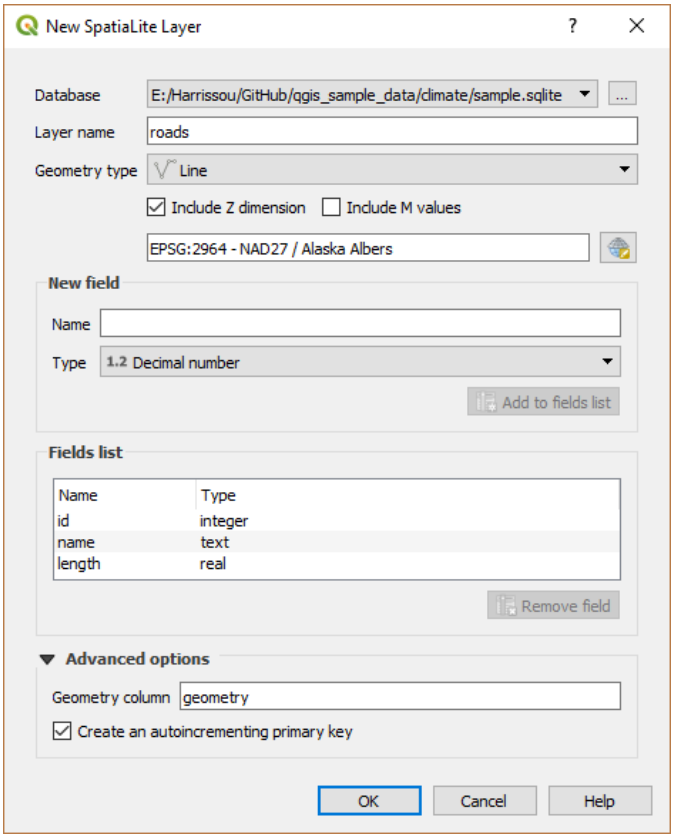


Figure 12.13: Finestra di dialogo creazione Nuovo layer SpatiaLite

Il primo passo è quello di selezionare un database SpatiaLite esistente o di creare un nuovo database SpatiaLite. Questo può essere fatto con il pulsante .... alla destra del campo del database. Quindi, aggiungi un nome per il nuovo layer, definisci il tipo di layer e specifica il sistema di riferimento delle coordinate con *Seleziona SR*. Se vuoi, puoi selezionare *Crea una chiave primaria autoincrementale*.

Per definire una tabella degli attributi per il nuovo layer SpatiaLite, aggiungi i nomi delle colonne degli attributi che vuoi creare con il tipo di colonna corrispondente e fai clic sul pulsante *Aggiungi alla lista campi*. Una volta soddisfatto degli attributi, fai clic su *OK*. QGIS aggiungerà automaticamente il nuovo layer alla legenda, e puoi modificarlo nello stesso modo descritto nella sezione sec_edit_edit_esistente.

Ulteriore gestione dei layer SpatiaLite può essere eseguita con il DB Manager. Vedi *Plugin DB Manager*.

Creare un nuovo layer GPX

Per creare un nuovo file GPX, devi prima aver caricato il plugin GPS. *Plugin* → *Gestisci e installa Plugin...* apre la finestra di dialogo Gestione Plugin. Attiva la casella *Strumenti GPS*.

Quando questo plugin è attivo, scegli *Crea vettore* → *Nuovo vettore GPX...* dal menu *Layer*. Nella finestra di dialogo *Salva nuovo vettore GPX* .... scegli dove salvare il nuovo file e premi *Salva*. Tre nuovi layer vengono aggiunti al *Layers Panel*: `waypoints`, `routes` e `tracks` con struttura predefinita.

Creare un nuovo vettore temporaneo

I Layer Scratch Temporanei sono layer in memoria, cioè non vengono salvati su disco e verranno cancellati quando QGIS viene chiuso. Possono essere utili per memorizzare gli oggetti di cui si ha temporaneamente bisogno o come layer intermedi durante le operazioni di geoprocessing.

I layer scratch temporanei vuoti e modificabili possono essere definiti usando *Layer* → *Crea vettore* → *Nuovo vettore temporaneo...* o Nuovo vettore temporaneo... dal pulsante *Barra degli strumenti per la gestione della sorgente dati*. Qui è possibile creare un:

- Layer di tipo `No geometry`, utilizzato come semplice tabella,
- layer `Punto` o `Multi punto`,
- layer `LineString/CompoundCurve` o `MultiLineString/MultiCurve`,
- layer `Polygon/CurvePolygon` o `MultiPolygon/MultiSurface`.

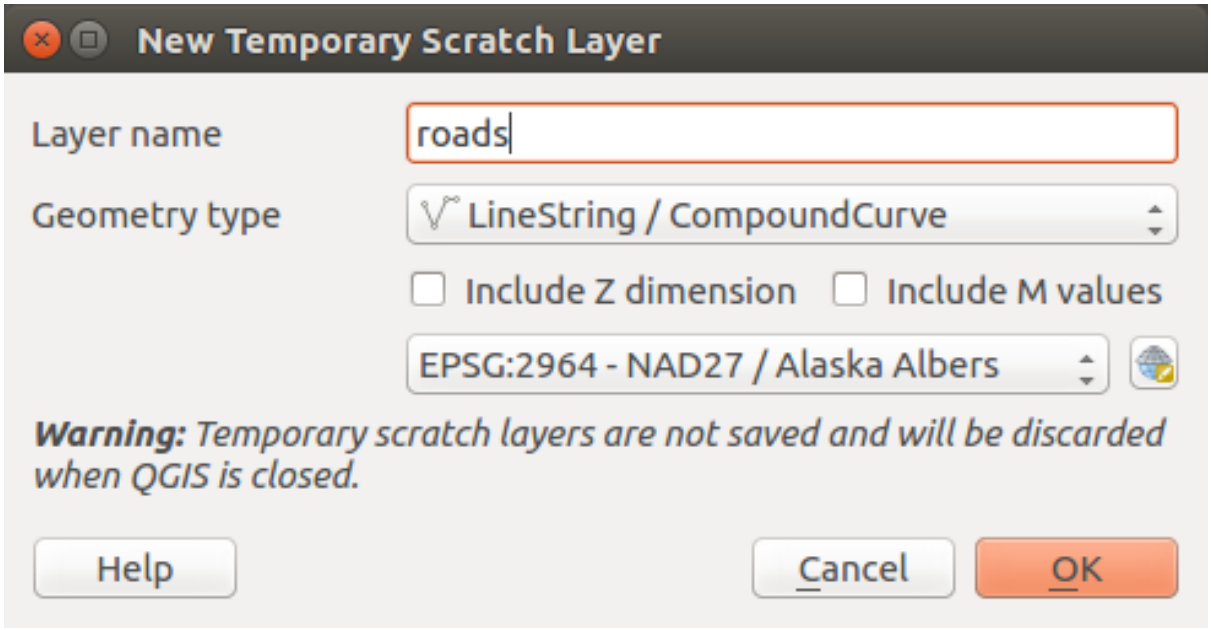


Figure 12.14: Finestra di dialogo creazione nuovo vettore temporaneo

Per impostazione predefinita, viene creato un nuovo layer scratch temporaneo senza alcun attributo. Ma si possono anche creare layer scratch temporanei prepopolati usando ad esempio gli appunti (vedi *Creare nuovi layer dagli appunti*) o come risultato di un algoritmo di elaborazione Processing.

Suggerimento: Salvataggio permanente di un vettore temporaneo su disco

Per evitare la perdita di dati quando chiudi il progetto con layer scratch temporanei, puoi salvare questi layer in qualsiasi formato vettoriale supportato da QGIS:

- cliccando sull'icona accanto al layer;
- selezionando *Rendi permanente* nel menu contestuale del layer;
- o come per qualsiasi altro layer vettoriale, usando la voce *Esporta* → dal menu contestuale o dal menu *Layer* → *Salva con nome...*.

Ognuno di questi comandi attiva la finestra di dialogo *Salva il vettore come* esposta nella sezione *Creare nuovi layer da layer esistente* e il file salvato sostituisce quello temporaneo nel pannello *Layer*.

12.2.2 Creare nuovi layer da layer esistente

Sia i layer raster che vettoriali possono essere salvati in un formato diverso e/o riproiettati in un diverso sistema di riferimento di coordinate (SR) usando il menu *Layer* → *Salva con nome...* o facendo clic destro sul layer nel pannello *Layer* e selezionando:

- *Esporta → Salva con nome...* per layer raster
- *Esporta → Salva Elementi Come...* or *Esporta → Salva Elementi Selezionati Come...* per layer vettoriali.
- Trascina il layer dall'albero layer alla voce PostGIS nel *Pannello Browser*. Nota che devi avere già una connessione PostGIS nel *Pannello Browser*.

Parametri comuni

La finestra di dialogo *Salva Layer come....* mostra diversi parametri per cambiare il risultato con il salvataggio del layer. Tra i parametri comuni per raster e vettori ci sono:

- *Nome file*
- *SR*: può essere cambiato per riproiettare i dati.
- *Aggiungi il file salvato sulla mappa* per aggiungere il nuovo layer alla mappa
- *Estensione* (i valori possibili sono **Estensione del Layer**, **Estensione della mappa** o **Estensione definita dall'utente)**

Tuttavia, alcuni parametri sono specifici per i formati raster e vettoriali

Parametri specifici per i Raster

A seconda del formato di esportazione, alcune di queste opzioni potrebbero non essere disponibili:

- *Modalità uscita* (può essere **Dati grezzi** o **Immagine visualizzata**)
- *Formato*: esportazioni in qualsiasi formato raster che GDAL può scrivere, come GeoTiff, GeoPackage, MBTiles, Geospatial PDF, SAGA GIS Binary GIS Grid, Intergraph Raster, ESRI .hdr Labelled.....
- *Risoluzione*
- *Opzioni di creazione*: utilizzare le opzioni avanzate (compressione file, dimensioni dei blocchi, colorimetria....) quando si generano file, o da *predefined create profiles* relativi al formato di output o impostando ciascun parametro.
- *Piramidi* creazione
- *Mattonelle VRT* nel caso in cui hai scelto *Crea VRT*
- *Valori nulli*

Parametri specifici per i Vettori

A seconda del formato di esportazione, alcune di queste opzioni sono disponibili o meno:

- *Formato*: le esportazioni in qualsiasi formato raster che GDAL può scrivere, come GeoPackage, ESRI Shapefile, AutoCAD DXF, ESRI FileGDB, Mapinfo TAB or MIF, SpatiaLite, CSV, KML, ODS...
- *Nome vettore* a seconda del formato selezionato
- *Codifica*
- *Salva solo le geometrie selezionate*
- *Seleziona i campi da esportare e le loro opzioni di esportazione*. Nel caso in cui imposti i comportamenti dei campi con alcuni *Edit widgets* ad esempio «valore», puoi mantenere i valori visualizzati nel layer scegliendo *Sostituisci tutti i valori grezzi selezionati dai valori mostrati*.
- *Esporta simbologia*: opzione che puoi utilizzare principalmente per l'esportazione del formato DXF e per tutti i formati di file che gestiscono le tipologie di file OGR (vedi nota di seguito) come i formati DXF, KML, i formati tabelle:
  - **Nessuna simbologia**: stile di default dell'applicazione che legge i dati

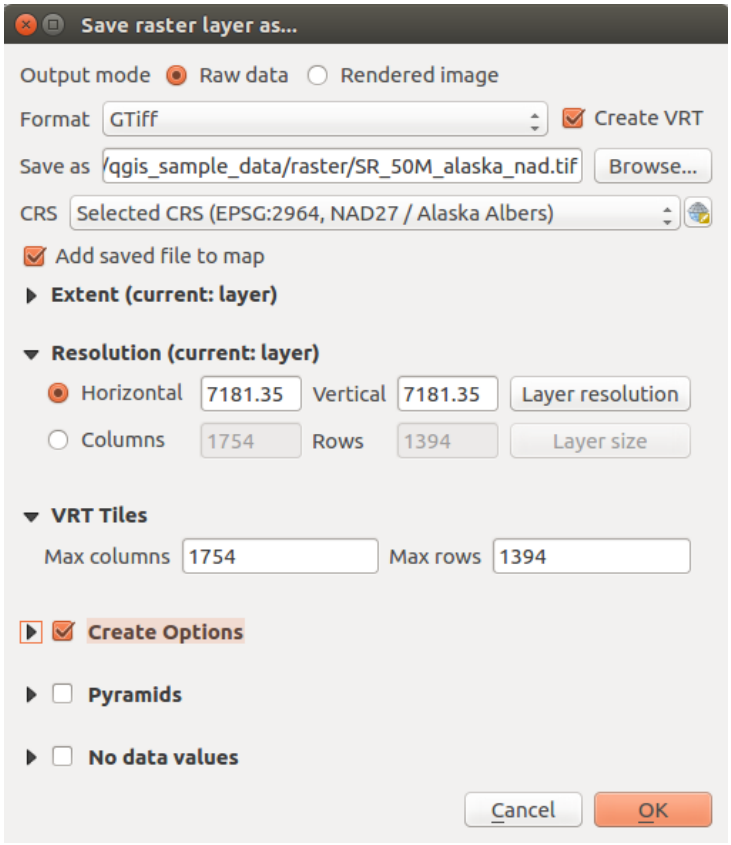


Figure 12.15: Salvare come un nuovo layer raster

- **Simbologia geometrie**: salva lo stile utilizzando gli stili OGR (vedi la nota di seguito)
- **Simbologia simboli vettore**: salva con gli stili OGR (vedi nota di seguito) ma esporta la stessa geometria più volte se sono utilizzati più simboli
- Un valore di **Scala** può essere applicato alle scelte più recenti.

Nota: Gli *Stili di Geometrie OGR* sono un modo per memorizzare lo stile direttamente nei dati come un attributo nascosto. Solo alcuni formati possono gestire questo tipo di informazioni. Formati KML, DXF e TAB sono tali formati. Per utenti avanzati, è possibile leggere il documento OGR Feature Styles specification

---

- *Geometria*: puoi definire le caratteristiche geometriche del layer in output
  - *Tipo di geometria*: mantiene la geometria originale quando impostata su **Automatico**, altrimenti rimuove o sovrascrive con qualsiasi tipo. Puoi aggiungere una colonna vuota di geometria a una tabella di attributo, rimuovere la colonna geometrica di un layer spaziale.
  - *Forza multi-tipo*: forza la creazione di features multi-geometry nel layer
  - *Includi dimensione z* alle geometrie.

Suggerimento: Modificare il tipo di geometria di un layer consente di eseguire cose come salvare una tabella senza geometrie (ad esempio file `.csv`) in uno shapefile con qualsiasi tipo di geometria (punto, linee, poligono), in modo che le geometrie possano essere aggiunte manualmente a righe con lo strumento  Aggiungi parte.

- *Opzioni su origine dati*, *Opzioni del layer* o *Opzioni personalizzate* che ti consentono di configurare alcuni parametri avanzati. Consulta la documentazione del driver gdal-ogr

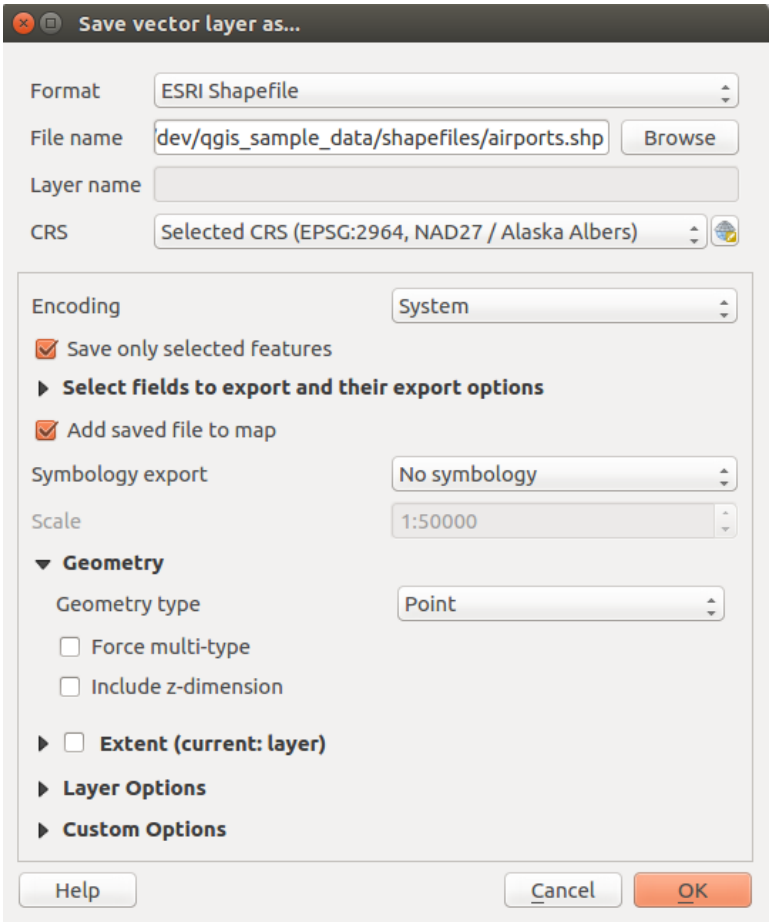


Figure 12.16: Salvare come un nuovo layer vettoriale

Quando si salva un layer vettoriale in un file esistente, a seconda delle capacità del formato di output (Geopackage, SpatiaLite, FileGDB . . .), l'utente può decidere se:

- sovrascrivere l'intero file
- sovrascrivere solo il layer di destinazione (il nome del layer è configurabile)
- aggiungere geometrie ad un layer esistente
- aggiungere geometrie, aggiungere nuovi campi se ce ne sono.

Sono disponibili opzioni per aggiungere geometrie ai formati come ESRI Shapefile, MapInfo .tab,.

12.2.3 Creazione di nuovi file DXF

Oltre alla finestra di dialogo *Salva come. . .* che offre opzioni per esportare un singolo layer in un altro formato, incluso `*.DXF`, QGIS fornisce un altro strumento per esportare più layers come singoli layers DXF. È accessibile nel menu *Progetto* → *Esporta progetto in DXF. . .* .

Nella finestra di dialogo *Esportazione DXF*:

1. indicare la destinazione del layer file;
2. Scegliere la tipologia e la scala dei simboli (vedi la nota *OGR Feature Styles*) se applicabile;
3. Selezionare la *Codifica* dei dati.
4. Selezionare il *SR* da applicare: i layer selezionati verranno riproiettati nel SR indicato.
5. selezionare i layer da includere nei file DXF o controllando ciascuno nel widget della tabella o selezionandoli automaticamente da un tema esistente *map theme*. I pulsanti *Seleziona Tutto* e *Deseleziona Tutto* possono anche aiutare ad impostare rapidamente i dati da esportare.

   Per ogni layer, puoi anche scegliere se esportare tutti gli oggetti in un singolo layer DXF o fare affidamento su un campo i cui valori sono usati per separare gli oggetti nei layer di destinazione generati nell'output DXF.

Opzionalmente puoi anche scegliere di:

- ☑ *Se impostato usa il titolo del layer come nome* invece del nome del layer stesso;
- ☑ *Esporta gli elementi che intersecano l'attuale estensione della mappa*;
- ☐ *Forza risultato 2D (ad esempio per supportare la larghezza della polilinea)*;
- ☑ *Esporta le etichette come MTEXT* o elementi TEXT.

12.2.4 Creare nuovi layer dagli appunti

Le geometrie che si trovano negli appunti possono essere incollate in un nuovo layer. Seleziona alcune geometrie e poi copiale in un nuovo layer usando *Modifica* → *Incolla geometrie come* → e scegliendo:

- *Nuovo vettore. . .* : devi selezionare il SR, aprire la finestra di dialogo *Salva i vettori come. . .* in cui puoi selezionare qualsiasi formato di dati supportato (vedi *Creare nuovi layer da layer esistente* for parameters);
- oppure *Layer Scratch Temporaneo. . .* : devi selezionare il SR del layer e assegnare un nome.

Viene creato un nuovo layer, completo delle geometrie selezionate e relativi attributi e aggiunto alla visualizzazione mappa se richiesto.

Nota: La creazione di layer dagli appunti è possibile con oggetti selezionati e copiati all'interno di QGIS, nonché oggetti di un'altra applicazione, a condizione che siano definitie utilizzando il formato stringa well-known text (WKT).

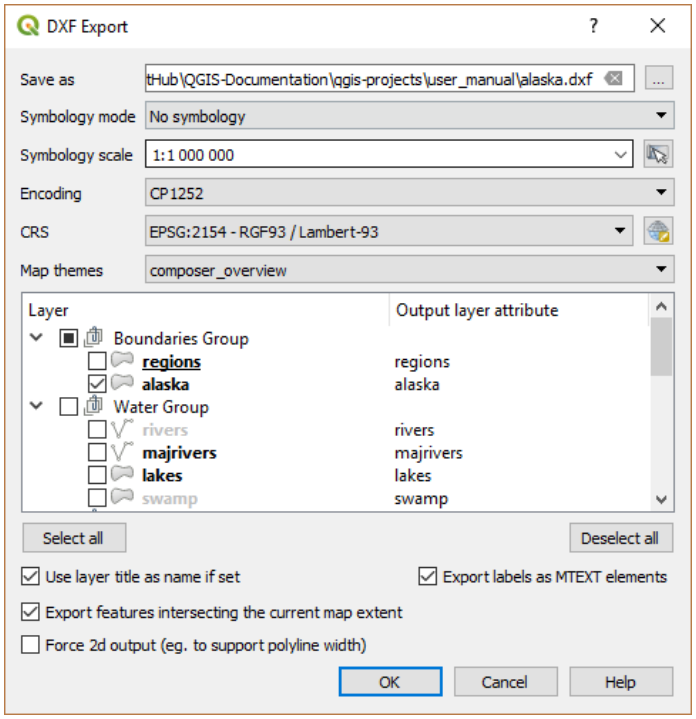


Figure 12.17: Esportazione di un progetto nella finestra di dialogo DXF

12.2.5 Creazione di layer virtuali

I layer virtuali sono una tipologia speciale di layer vettoriale. Permettono di definire un layer come il risultato di una query SQL che coinvolge un qualsiasi numero di altri layer vettoriali che QGIS è in grado di aprire. I layer virtuali non hanno dati propri e possono essere visti come viste ad altri layer.

Per creare un layer virtuale, apri la finestra di dialogo per la creazione di un layer virtuale:

- selezionando l'opzione *Add Virtual Layer* dal menu *Layer* → *Aggiungi Layer* →;
- abilitando il *Aggiungi layer virtuale* nella finestra di dialogo *Data Source Manager*;
- oppure utilizzando la voce della finestra di dialogo *DB Manager*.

La finestra di dialogo ti consente di specificare un *Nome vettore* e una SQL *Interrogazione*. Questa interrogazione può utilizzare il nome (o id) dei vettori esistenti, così come i nomi dei campi del layer.

Ad esempio, se hai un layer chiamato `airports`, puoi creare un nuovo layer virtuale da denominare `public_airports` con una query SQL del tipo:

```
SELECT *
FROM airports
WHERE USE = "Civilian/Public"
```

La query SQL verrà eseguita, qualunque sia la struttura di base del vettore `airports` e anche se questa fonte dati non supporta direttamente le query SQL.

È inoltre possibile creare join e query complesse, ad esempio, per unire aeroporti e informazioni sui paesi:

```
SELECT airports.*, country.population
FROM airports
JOIN country
ON airports.country = country.name
```

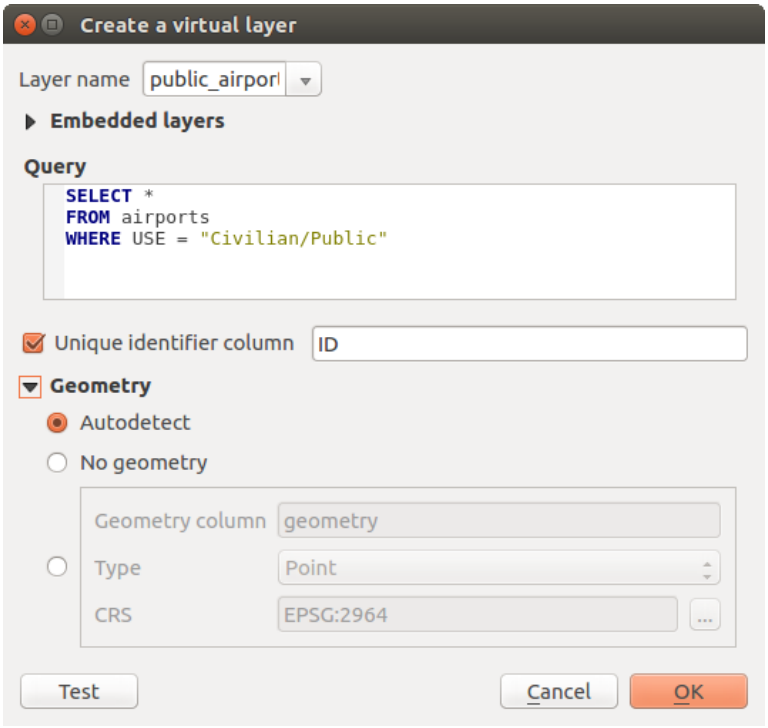


Figure 12.18: Finestra di dialogo creare layer virtuali

Nota: Layer virtuali possono essere creati anche usando la finestra di dialogo SQL di *Plugin DB Manager*.

Layer nidificati da usare nelle query

Oltre ai layer vettoriali disponibili nell'area di visualizzazione della mappa, l'utente può aggiungere layer alla lista *Layer inclusi*, layer che può utilizzare nelle query senza doverli mostrare nell'area di visualizzazione della mappa o nel Pannello Layer.

Per incorporare un layer, fai clic su *Aggiungi* e inserisci *Nome locale*, *Sorgente dati*, *Codifica* e il percorso della *Sorgente dati*.

Il pulsante *Importa* consente di aggiungere i layer caricati nell'area di disegno della mappa all'elenco dei layer incorporati. Questo consente di rimuovere successivamente questi layer dal Pannello Layer senza interrompere alcuna query esistente.

Linguaggi query supportati

Il motore incorporato utilizza SQLite e SpatiaLite per operare.

Ciò significa che puoi utilizzare tuttoi l'SQL che l'installazione locale di SQLite comprende.

Funzioni di SQLite e funzioni spaziali di SpatiaLite possono anche essere utilizzate in una query di layer virtuale. Ad esempio, la creazione di un layer di punti da un layer di solo attributo può essere fatto con una query simile a:

```
SELECT id, MakePoint(x, y, 4326) as geometry
FROM coordinates
```

Functions of QGIS expressions possono essere utilizzate anche in una query di layer virtuale.

Per fare riferimento alla colonna geometrica di un layer, utilizzare il nome `geometry`.

Contrariamente a una query SQL pura, devono essere denominati tutti i campi di una query di layer virtuale. Non dimenticare di utilizzare la parola chiave `as` per indicare le colonne se sono il risultato di un calcolo o di una funzione.

Problemi relativi alle prestazioni

Con parametri predefiniti, il motore del layer virtuale proverà a rilevare il tipo delle diverse colonne della query, incluso il tipo di colonna geometria se presente.

Questo viene fatto analizzando l'interrogazione se possibile o recuperando la prima riga dell'interrogazione (LIMIT 1) in ultima istanza. Il recupero della prima riga del risultato per creare lo strato può essere indesiderabile per motivi di prestazioni

La finestra di dialogo per creare un layer virtuale ti permette di specificare diversi parametri.

- *Colonna identificativa univoca*: questa opzione ti permette di specificare quale campo dell'interrogazione rappresenta i valori interi univoci che QGIS può utilizzare come identificatore di riga. Per default, viene utilizzato un valore intero autoincrementale. Specificando una colonna identificatore univoco potrai velocizzare la selezione delle righe.
- *Nessuna geometria*: questa opzione forza il layer virtuale a ignorare qualsiasi campo geometria. Il layer risultante sarà solamente un layer tabella attributi.
- *Colonna geometria*: questa opzione ti permette di specificare il nome della colonna da utilizzare come geometria del layer.
- *Tipo*: questa opzione ti permette di specificare il tipo di geometria del layer virtuale.
- *SR*: quest'opzione ti permette di specificare il sistema di riferimento delle coordinate del layer virtuale.

Commenti speciali

L'interprete del layer virtuale tenta di determinare il tipo di ogni colonna della query. Se non riesce, viene eseguita la prima riga della query per determinare i tipi colonna.

Il tipo di una particolare colonna può essere specificato direttamente nella query utilizzando alcuni commenti speciali.

La sintassi è la seguente: `/*: type*/`. Deve essere inserita subito dopo il nome di una colonna. il tipo può essere `int` per interi, `real` per numeri a virgola mobile o `text`.

Ad esempio:

```
SELECT id+1 as nid /*:int*/
FROM table
```

Il tipo e il sistema di riferimento della colonna geometrica può essere impostato anche grazie a speciali commenti con la seguente sintassi `/*:gtype: srid*/` dove `gtype` è il tipo geometrico (`point`, `linestring`, `polygon`, `multipoint`, `multilinestring` o `multipolygon`) e `srid` un intero che rappresenta il codice EPSG di un sistema di riferimento di coordinate.

Uso degli indici

Quando si interagisce con un layer virtuale, gli indici di questo layer vengono utilizzati nei seguenti modi:

- se viene usato = nella colonna chiave primaria del layer, al fornitore di dati sottostante verrà richiesto un id particolare (FilterFid)
- per tutti gli altri predicati (>, <=, !=, etc.) o per richiesta su una colonna senza chiave primaria, verrà utilizzata una richiesta costruita da un" espressione per il driver attivo. Ciò significa che gli indici possono essere utilizzati sui drivers di database, se esistono.

Esiste una sintassi specifica per gestire le predicazioni spaziali nelle richieste e innesca l'utilizzo di un indice spaziale: una colonna nascosta denominata `_search_frame_` esiste per ogni layer virtuale. Questa colonna può essere paragonata per l'uguaglianza con un riquadro di limitazione. Ad esempio:

```
SELECT *
FROM vtab
WHERE _search_frame_=BuildMbr(-2.10,49.38,-1.3,49.99,4326)
```

I predicati binari spaziali come `ST_Intersects` consentono significative accelerazioni quando utilizzati in combinazione con questa sintassi dell'indice spaziale.

12.3 Esplorare i formati dati e i campi

12.3.1 Dati Raster

I dati raster sono matrici di celle discrete che rappresentano oggetti della superficie terrestre o dell'ambiente al di sopra o al di sotto di essa. Ogni cella nella matrice ha la stessa dimensione e le celle sono solitamente rettangolari (in QGIS sono sempre rettangolari). Esempi tipici di dati raster sono quelli provenienti dal telerilevamento come le fotografie aeree, le immagini da satellite e i dati modellati come le matrici dell'elevazione.

A differenza dei dati vettoriali, i dati raster in genere non hanno un record di database associato per ogni cella. Sono geocodificati dalla risoluzione dei pixel e dalla coordinata X/Y di un pixel d'angolo del layer raster. Questo permette a QGIS di posizionare correttamente i dati nell'area di disegno della mappa.

The GeoPackage format is convenient for storing raster data when working with QGIS. The popular and powerful GeoTiff format is a good alternative.

QGIS makes use of georeference information inside the raster layer (e.g., GeoTiff) or an associated *world file* to properly display the data.

12.3.2 Dati vettoriali

Molte delle geometrie disponibili in QGIS funzionano allo stesso modo, indipendentemente dalla fonte dei dati vettoriali. Tuttavia, a causa delle differenze nelle specifiche dei formati (ESRI Shapefile, MapInfo e MicroStation, AutoCAD DXF, PostGIS, SpatiaLite, DB2, Oracle Spatial e MSSQL Spatial database, e molti altri), QGIS può gestire in modo diverso alcune delle loro proprietà. Questa sezione descrive come lavorare con queste specificità.

Nota: QGIS supports (multi)point, (multi)line, (multi)polygon, CircularString, CompoundCurve, CurvePolygon, MultiCurve, MultiSurface feature types, all optionally with Z and/or M values.

You should also note that some drivers don't support some of these feature types, like CircularString, CompoundCurve, CurvePolygon, MultiCurve, MultiSurface feature type. QGIS will convert them.

GeoPackage

The GeoPackage (GPKG) format is platform-independent, and is implemented as a SQLite database container, and can be used to store both vector and raster data. The format was defined by the Open Geospatial Consortium (OGC), and was published in 2014.

GeoPackage can be used to store the following in a SQLite database:

- **vector** features
- **tile matrix sets of imagery** and **raster** maps
- attributes (non-spatial data)
- extensions

ESRI Shapefile

L'ESRI shapele è ancora uno dei formati di le vettoriali più utilizzati in QGIS. Tuttavia, questo formato ha qualche limitazione che altri formati non hanno (come il Geopackage, SpatiaLite). Il supporto è fornito dalla libreria OGR Simple Feature Library.

Un formato dati shapele è costituito da diversi le. I seguenti tre sono obbligatori:

1. `.shp` file contenente le geometrie
2. `.dbf` file contenente gli attributi in formato dBase
3. `.shx` file indici

Uno shapele può anche includere un le con suffisso `.prj` che contiene le informazioni sulla proiezione. Anche se non è obbligatorio, è molto utile avere informazioni sulla proiezione. Uno shapele può contenere anche altri les. Per ulteriori informazioni, vedi le specifiche tecniche di ESRI all'indirizzo http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapele.pdf.

Ottimizzare le prestazioni per gli shapefile

Per migliorare le prestazioni di visualizzazione di uno shapefile, puoi creare un indice spaziale. L'indice spaziale migliora la velocità di visualizzazione quando usi le funzioni di zoom e di spostamento. Gli indici spaziali usati da QGIS hanno estensione `.qix`.

Segui questi passi per creare un indice spaziale:

1. Carica uno shapefile (vedi *Il Pannello Browser*).
2. Apri la finestra di dialogo *Proprietà vettore* facendo doppio click sul nome dello shapefile nella legenda o cliccandoci con il tasto destro e scegliendo *Proprietà...* dal menu contestuale.
3. Nella scheda *Sorgente*, fai clic sul pulsante *Crea Indice Spaziale*.

Problemi nel caricare un file .prj

Se carichi un dataset in formato Shapefile con un file `.prj` file e QGIS non è in grado di leggere il sistema di riferimento delle coordinate da quel file, dovrai definire manualmente la proiezione corretta all'interno della scheda *Proprietà vettore* → *Sorgente* del layer cliccando sul pulsante  Seleziona SR. Ciò è dovuto al fatto che i file `.prj` spesso non forniscono i parametri di proiezione completi come quelli utilizzati in QGIS ed elencati nella finestra di dialogo *SR*.

Per lo stesso motivo, se crei un nuovo set di dati in formato Shapefile con QGIS, vengono creati due diversi file di proiezione: un file `.prj` file con parametri di proiezione limitati, compatibile con il software ESRI, e un file `.qpj` file, che fornisce i parametri completi del SR utilizzato. Ogni volta che QGIS trova un file `.qpj` file, sarà usato al posto del `.prj`.

Files Testo Limitato

Il file di testo delimitato è un formato molto comune e ampiamente utilizzato per la sua semplicità e leggibilità - i dati possono essere visualizzati e modificati anche con un editor di testo. Un file di testo delimitato è un dato tabellare con ogni colonna separata da un definito carattere e ogni riga separata da un'interruzione di riga. La prima riga di solito contiene i nomi delle colonne. Un tipo comune di file di testo delimitato è un CSV (Comma Separated Values), con ogni colonna separata da una virgola. Tali file di dati possono contenere anche informazioni sulla posizione (vedi *Memorizzazione informazioni di geometrie in un file di testo delimitato*).

QGIS ti permette di caricare un file in formato di testo delimitato come layer o come semplice tabella (vedi *Il Pannello Browser* o *Importare file di testo delimitato*). Prima però verifica che soddisfi questi requisiti:

1. Il file deve avere una riga di intestazione con il nome dei campi. Questa deve essere la prima riga del file di testo (preferibilmente la prima riga del file di testo).
2. Se si deve abilitare la geometria, la riga di intestazione deve contenere uno o più campi con la definizione della geometria. Questi campi possono avere qualsiasi nome.

3. Le coordinate X e Y (se la geometria è identificata da coordinate) devono essere specificate come numeri. Il sistema di coordinate non è importante.
4. Se hai dati che non sono una stringa (testo) e il file è un file CSV, devi avere un file CSVT (vedi sezione *Utilizzo di file CSVT per controllare la formattazione del campo*).

Come esempio di un file di testo valido, importa il file di punti quotati `elevp.csv` presente nell'insieme di dati campione di QGIS (vedi sezione *Dati campione*):

```
X;Y;ELEV
-300120;7689960;13
-654360;7562040;52
1640;7512840;3
[...]
```

Alcune cose da tenere in considerazione in merito al file di testo:

1. Il file di testo usato come esempio usa `;` (punto e virgola) come delimitatore. Ma qualsiasi carattere può essere usato per delimitare i campi.
2. La prima riga è la riga di intestazione. Questa contiene i campi `X`, `Y` e `ELEV`.
3. Nessun tipo di virgoletta (`"`) dev'essere usata per delimitare i campi di testo.
4. Le coordinate X sono contenute nel campo `X`.
5. Le coordinate Y sono contenute nel campo `Y`.

Memorizzazione informazioni di geometrie in un file di testo delimitato

I file testo delimitato possono contenere informazioni sulla geometria in due forme principali:

- Come coordinate in colonne separate (es. `Xcol`, `Ycol`....), compatibili con i dati geometrici dei punti;
- Come well-known text (WKT) rappresentazione della geometria in una singola colonna, per qualsiasi tipo di geometria.

Sono supportati anche oggetti con geometrie curve (CircularString, CurvePolygon and CompoundCurve). Di seguito tre esempi di tali tipologie geometriche nel formato geometrie WKT:

```
Label;WKT_geom
LineString;LINESTRING(10.0 20.0, 11.0 21.0, 13.0 25.5)
CircularString;CIRCULARSTRING(268 415,227 505,227 406)
CurvePolygon;CURVEPOLYGON(CIRCULARSTRING(1 3, 3 5, 4 7, 7 3, 1 3))
CompoundCurve;COMPOUNDCURVE((5 3, 5 13), CIRCULARSTRING(5 13, 7 15,
  9 13), (9 13, 9 3), CIRCULARSTRING(9 3, 7 1, 5 3))
```

Il formato testo delimitato supporta anche geometrie che hanno coordinate Z e M:

```
LINESTRINGZ(10.0 20.0 30.0, 11.0 21.0 31.0, 11.0 22.0 30.0)
```

Utilizzo di file CSVT per controllare la formattazione del campo

Quando carichi i file CSV, il driver OGR presuppone che tutti i campi siano stringhe (cioè tipo testo) a meno che non sia detto diversamente. Puoi creare un file CSVT per indicare a OGR (e QGIS) quali tipi di dati ci sono nelle diverse colonne:

Type	Name	Example
Whole number	Integer	4
Decimal number	Real	3.456
Date	Date (YYYY-MM-DD)	2016-07-28
Time	Time (HH:MM:SS+nn)	18:33:12+00
Date & Time	DateTime (YYYY-MM-DD HH:MM:SS+nn)	2016-07-28 18:33:12+00

Il file CSVT è un file di testo normale di **UNA sola riga** con i tipi di dati racchiusi da virgolette e separati da virgole, ad esempio:

```
"Integer","Real","String"
```

Puoi anche specificare la larghezza e la precisione di ogni colonna, ad esempio:

```
"Integer(6)","Real(5.5)","String(22)"
```

Questo file viene salvato nella stessa cartella del file `.csv`, con lo stesso nome, ma con `.csvt` come estensione.

Puoi trovare maggiori informazioni in GDAL CSV Driver.

Layer PostGIS

I vettori PostGIS sono memorizzati in un database PostgreSQL. PostGIS ha diversi vantaggi: creazione dell'indice spaziale, capacità di filtraggio e di interrogazione molto potenti. Usando PostGIS, le funzioni vettoriali come la selezione e l'identificazione sono più precise che con i vettori OGR in QGIS.

Suggerimento: Layer PostGIS

Normalmente, un vettore PostGIS è definito da una voce nella tabella geometry_columns. QGIS può caricare layers che non dispongono di una voce nella tabella geometry_columns. Ciò include sia tabelle che viste. La definizione di una vista spaziale fornisce un potente mezzo per visualizzare i tuoi dati. Consulta il tuo manuale PostgreSQL per informazioni sulla creazione di viste.

Questa sezione contiene alcuni dettagli su come QGIS accede ai vettori PostgreSQL. La maggior parte delle volte QGIS dovrebbe semplicemente fornirti un elenco di tabelle del database che possono essere caricate e dovrebbe poi caricarle in base alla tua richiesta. Comunque se hai difficoltà a caricare una tabella di PostgreSQL in QGIS, le informazioni seguenti ti possono aiutare a capire tutti i messaggi di QGIS e ti possono dare un'indicazione di come cambiare le tabelle o le definizioni delle viste di PostgreSQL in modo che QGIS le possa caricare.

Chiave primaria

QGIS richiede che i vettori PostgreSQL contengano una colonna che possa essere usata come chiave univoca per il vettore. Le tabelle devono contenere una chiave primaria o una colonna con un vincolo univoco. Questa colonna deve essere di tipo int4 (un numero intero di 4 byte). Alternativamente, la colonna ctid può essere usata come chiave primaria. Se a una tabella mancano queste informazioni, verrà usata la colonna oid. Le prestazioni saranno migliori se la colonna è indicizzata (le chiavi primarie sono indicizzate automaticamente in PostgreSQL).

QGIS prevede una casella di controllo **Seleziona all'ID** che viene attivata per impostazione predefinita. Questa opzione ottiene gli id senza gli attributi il che è più veloce nella maggior parte dei casi.

Viste

Se il layer di PostgreSQL è una vista sussistono gli stessi requisiti, ma non sempre necessitano chiavi primarie o colonne con vincoli univoci. Devi definire un campo della chiave primaria (deve essere un intero) nella finestra di dialogo di QGIS prima di caricare la vista. Se non c'è una colonna adatta nella vista, QGIS non caricherà il

vettore. Se succede la soluzione è di modificare la vista in modo che contenga una colonna adatta (un intero e una chiave primaria con un vincolo univoco, preferibilmente indicizzato).

Come per le tabelle, una casella di controllo **Seleziona all'ID** è attiva per impostazione predefinita (vedere sopra per il significato della casella di controllo). Può aver senso disattivare questa opzione quando si utilizzano viste impegnative.

Stili di default dei layer QGIS e backup del database

Se vuoi fare una copia di backup del tuo database PostGIS usando i comandi `pg_dump` e `pg_restore`, e gli stili di default dei layer come salvati da QGIS non ripristinabili in seguito, devi impostare l'opzione XML su `DOCUMENT` prima del comando di ripristino.

```
SET XML OPTION DOCUMENT;
```

Filtro lato server

QGIS consente di filtrare le geometrie già sul lato server. Per fare ciò attiva *Impostazioni* → *Opzioni* → *Origine dati* → *Esegui le espressioni sul lato server sul lato server se possibile*. Saranno accettate solo le espressioni supportate dal database. Le espressioni che utilizzano operatori o funzioni non supportati saranno restituite alla esecuzione in locale.

Supporto di PostgreSQL alle diverse tipologie di dati

La maggior parte dei tipi di dati più comuni sono supportati da PostgreSQL: intero, numero in virgola mobile, dati stringa a lunghezza variabile, geometria, timestamp, array e hstore.

Importare dati in PostgreSQL

I dati possono essere importati in PostreSQL/PostGIS usando diversi strumenti, come il plugin DB Manager e gli strumenti da riga di comando shp2pgsql e ogr2ogr

DB Manager

QGIS ha un plugin di base chiamato DB Manager. Si può utilizzare per caricare dati, e include il supporto per gli schemi. Vedi la sezione *Plugin DB Manager* per ulteriori informazioni.

shp2pgsql

PostGIS include una utility chiamata **shp2pgsql** che può essere utilizzata per importare i set di dati in formato Shapefile in un database PostGIS. Per esempio, per importare un set di dati in formato Shapefile chiamato `lakes.shp` in un database PostgreSQL chiamato `gis_data`, usare il seguente comando:

```
shp2pgsql -s 2964 lakes.shp lakes_new | psql gis_data
```

Questo comando crea un nuovo vettore, chiamato `lakes_new` , nel database `gis_data`. Il nuovo vettore avrà un identificatore del sistema di riferimento (SRID) corrispondente a 2964. Vedi la sezione *Lavorare con le proiezioni* per ulteriori informazioni sui sistemi di riferimento spaziali e sulle proiezioni.

Suggerimento: Esportare dati da PostGIS

Come lo strumento di importazione **shp2pgsql**, c'è anche uno strumento per esportare i set di dati PostGIS nel formato Shapefile: **pgsql2shp**. Questo viene fornito all'interno della tua distribuzione PostGIS.

ogr2ogr

Oltre a **shp2pgsql** e **DB Manager** c'è un altro strumento per caricare dati in PostGIS: **ogr2ogr**. Questo strumento fa parte dell'installazione di GDAL

Per importare un set di dati in formato Shapefile in PostGIS, procedere come segue:

```
ogr2ogr -f "PostgreSQL" PG:"dbname=postgis host=myhost.de user=postgres
password=topsecret" alaska.shp
```

Questo importerà il set di dati `alaska.shp` in formato Shapefile nel database PostGIS *postgis* usando l'utente *postgres* con la password *topsecret* sul server host *myhost.de*.

Nota che OGR deve essere compilato con PostgreSQL per supportare PostGIS. Puoi verificare ciò digitando (in ) :

```
ogrinfo --formats | grep -i post
```

Se preferisci utilizzare il comando **COPY** di PostgreSQL invece del metodo predefinito **INSERT INTO**, puoi esportare la seguente variabile d'ambiente (disponibile almeno in  e ):

```
export PG_USE_COPY=YES
```

ogr2ogr non crea indici spaziali come **shp2pgsl**. Devi crearli manualmente, usando come passo aggiuntivo il comando SQL **CREATE INDEX** dopo l'importazione, come passo aggiuntivo (come descritto nella sezione seguente *Migliorare le prestazioni*).

Migliorare le prestazioni

Recuperare gli oggetti da un database PostgreSQL può richiedere molto tempo, specialmente in rete. Puoi migliorare le prestazioni di caricamento dei layer PostgreSQL assicurando l'esistenza di un indice spaziale PostGIS su ogni layer del database. PostGIS supporta la creazione di un indice GiST (Generalized Search Tree) per velocizzare le ricerche spaziali dei dati (le informazioni dell'indice GiST sono tratte dalla documentazione PostGIS disponibile all'indirizzo https://postgis.net).

Suggerimento: Puoi utilizzare il DBManager per creare un indice del tuo layer. Dovresti prima selezionare il livello e cliccare su *Tabella* → *Modifica tabella*, andare nella scheda *Indici* e cliccare su *Aggiungi indice spaziale*.

La sintassi per creare un indice GIST è:

```
CREATE INDEX [indexname] ON [tablename]
  USING GIST ( [geometryfield] GIST_GEOMETRY_OPS );
```

Nota che per tabelle molto grandi, la creazione dell'indice può richiedere parecchio tempo. Non appena l'indice è stato creato, dovresti effettuare un `VACUUM ANALYZE`. Vedi la documentazione di PostGIS (POSTGIS-PROJECT *Letteratura e riferimenti web*) per ulteriori informazioni.

Segue un esempio di come creare un indice GiST:

```
gsherman@madison:~/current$ psql gis_data
Welcome to psql 8.3.0, the PostgreSQL interactive terminal.

Type:  \copyright for distribution terms
       \h for help with SQL commands
```

```
       \? for help with psql commands
       \g or terminate with semicolon to execute query
       \q to quit

gis_data=# CREATE INDEX sidx_alaska_lakes ON alaska_lakes
gis_data-# USING GIST (the_geom GIST_GEOMETRY_OPS);
CREATE INDEX
gis_data=# VACUUM ANALYZE alaska_lakes;
VACUUM
gis_data=# \q
gsherman@madison:~/current$
```

Vettori a cavallo dei 180° di longitudine

Molti pacchetti GIS non prevedono mappe vettoriali con un sistema di riferimento geografico (lat/lon) che attraversa la linea di longitudine a 180 gradi (http://postgis.refractions.net/documentation/manual-2.0/ST_Shift_Longitude.html_Shift_Longitude.html). Come risultato, se apriamo una tale mappa in QGIS, vedremo due luoghi lontani e distinti, che dovrebbero apparire uno vicino all'altro. In *Figure_vector_crossing*, il piccolo punto all'estrema sinistra della mappa (Chatham Islands) dovrebbe essere all'interno della griglia, alla destra delle isole principali della Nuova Zelanda.

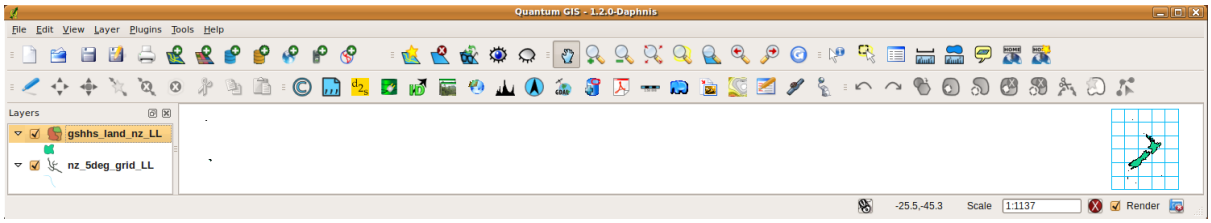


Figure 12.19: Mappa in lat/lon a cavallo dei 180° di longitudine

Una soluzione consiste nel trasformare i valori di longitudine utilizzando PostGIS e la funzione **ST_Shift_Longitude**. Questa funzione legge i punti/vertici di ogni elemento di una geometria e se la coordinata di longitudine è < 0° , aggiunge 360°. Il risultato sarà una versione 0° - 360° dei dati, che verranno poi visualizzati su una mappa centrata a 180°.

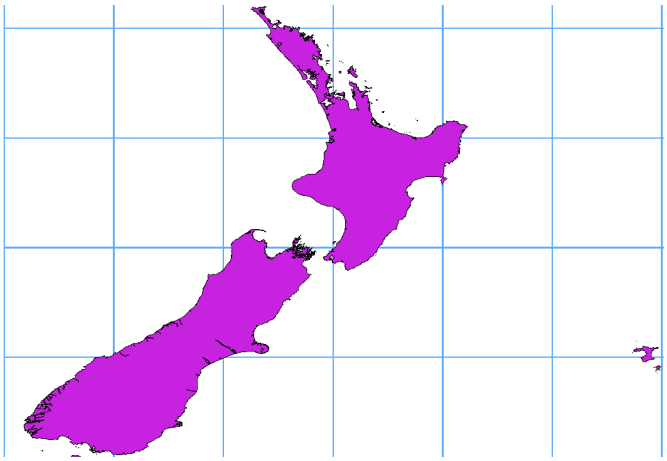


Figure 12.20: Vettori a cavallo di 180° di longitudine usando la funzione **ST_Shift_Longitude**

Guida all'uso

- Importa i dati in PostGIS (*Importare dati in PostgreSQL*) usando, per esempio, il plugin DB Manager.

- Usa l'interfaccia da linea di comando di PostGIS per dare il seguente comando (nell'esempio "TABLE" è il nome della tua tabella PostGIS): `gis_data=# update TABLE set the_geom=ST_Shift_Longitude(the_geom);`
- Se tutto è andato a buon fine, riceverai la conferma sul numero di geometrie che sono state aggiornate. Potrai cosi caricare la mappa e vedere le differenze (*Figure_vector_crossing_map*).

Vettori SpatiaLite

Se vuoi salvare un layer vettoriale in formato SpatiaLite, puoi farlo cliccando con il tasto destro del mouse sul layer nella legenda. Quindi, fai clic su *Salva come...*, definisci il nome del file di output e seleziona "SpatiaLite" come formato e il SR. Inoltre, puoi selezionare "SQLite" come formato e poi aggiungere `SPATIALITE=YES` nel campo di opzione per la creazione dell'origine dati OGR. Questo dice a OGR di creare un database SpatiaLite. Vedi anche https://www.gdal.org/ogr/drv_sqlite.html_sqlite.html.

QGIS supporta anche viste modificabili in SpatiaLite.

Se vuoi creare un nuovo layer SpatiaLite, fai riferimento alla sezione *Creare un nuovo layer SpatiaLite*.

Suggerimento: SpatiaLite data management Plugins

Per la gestione dei dati di SpatiaLite puoi utilizzare anche diversi plugin Python: QSpatiaLite, SpatiaLite Manager o *DB Manager* (plugin core, consigliato). Se necessario, possono essere scaricati e installati con il programma di installazione plugin.

Parametri specifici di GeoJSON

Quando *esportazione dei layer* in GeoJSON, questo formato ha alcune specifiche *Opzioni del Layer* disponibili. Queste opzioni provengono in realtà da GDAL che è responsabile della scrittura del file:

- *COORDINATE_PRECISION* il numero massimo di cifre dopo il separatore decimale da inserire in coordinate. I valori predefiniti sono 15 (nota: per le coordinate Lat Lon 6 è considerato sufficiente). La troncatura si verifica per rimuovere gli zeri finali.
- *WRITE_BBOX* impostato su YES per scrivere una proprietà bbox con il rettangolo di delimitazione delle geometrie a livello di elemento e di collezione di elementi.

Layer DB2 Spatial

IBM DB2 per Linux, Unix e Windows (DB2 LUW), i prodotti IBM DB2 per z/OS (mainframe) e IBM DashDB consentono agli utenti di memorizzare e analizzare i dati spaziali nelle colonne della tabella relazionale. La funzione DB2 per QGIS supporta la gamma completa di visualizzazione, analisi e manipolazione dei dati spaziali in questi database.

La documentazione utente su queste funzionalità può essere trovata in DB2 z/OS KnowledgeCenter, DB2 LUW KnowledgeCenter e DB2 DashDB KnowledgeCenter.

Per ulteriori informazioni sul funzionamento delle opzioni spaziali DB2, consulta il Tutorial DB2 Spatial Tutorial su IBM DeveloperWorks.

La funzionalità DB2 attualmente supporta solo l'ambiente Windows tramite il driver ODBC di Windows.

Il client che esegue QGIS deve disporre di uno dei seguenti componenti installati:

- DB2 LUW
- IBM Data Server Driver Package
- IBM Data Server Client

Per aprire un database DB2 in QGIS, si può fare riferimento alla sezione:ref:*browser_panel* o *Caricare layer da Database*.

Se stai accedendo a un database DBW LUW sulla stessa macchina o che utilizza DB2 LUW come client, i file di esecuzione e i files di supporto DB2 devono essere inclusi nel percorso di Windows. Ciò può essere fatto creando una file batch come seguire con il nome **db2.bat** e includendolo nella directory **%OSGEO4W_ROOT%/etc/ini**.

```
@echo off
REM Point the following to where DB2 is installed
SET db2path=C:\Program Files (x86)\sqllib
REM This should usually be ok - modify if necessary
SET gskpath=C:\Program Files (x86)\ibm\gsk8
SET Path=%db2path%\BIN;%db2path%\FUNCTION;%gskpath%\lib64;%gskpath%\lib;%path%
```

CHAPTER 13

Lavorare con i vettori

13.1 Libreria della simbologia

13.1.1 Gestore di stile

Il *Gestore di stile* è il luogo in cui gli utenti possono gestire e creare la simbologia e le scale di colori generali da usare in diversi progetti QGIS. Puoi aprire tale finestra di dialogo non modale:

- con il pulsante  Gestore di stile della barra degli strumenti;
- dal menu *Impostazioni* →  *Gestore di stile…* ;
- o dalla scheda *Proprietà layer* → *Simbologia* di un vettore (usando il pulsante  Gestore di stile in una finestra di dialogo di *proprietà della simbologia*).

La finestra di dialogo ti permette di:

- creare, modificare e rimuovere la simbologia e le scale di colore;
- organizzare la simbologia e le scale di colore in gruppi personalizzati;
- esportare e importare la simbologia e le scale di colore.

Organizzare la simbologia e le scale di colore

La finestra di dialogo *Gestore di stile* mostra al centro una cornice con elementi in anteprima organizzati in schede:

- *Tutti* per una raccolta completa di simboli punto, lineari e di superficie poiché i seguenti elementi consentono solo di visualizzare un singolo gruppo di articoli
-  *Simbolo* per simboli puntuali;
-  *Linea* per simboli lineari;
-  *Riempimento* per simboli areali;
- e  *Scala di colori*

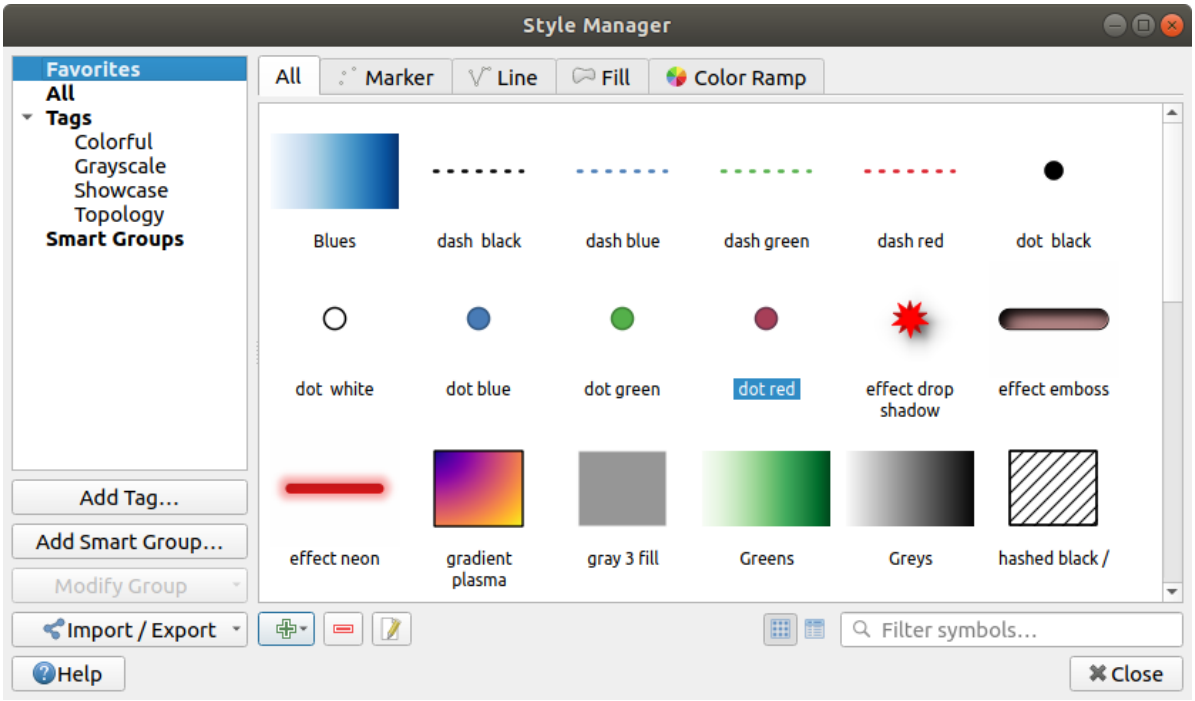


Figure 13.1: Gestore di stile

Per ogni insieme di oggetti, puoi organizzare gli oggetti in diverse categorie, elencate nel pannello a sinistra:

- **Preferiti**: visualizzato di default quando si configura un oggetto, mostra un insieme di simboli di default e scale di colori che è possibile estendere;
- **Tutti**: elenco di tutti i simboli e le scale di colori installate;
- **Etichette**: mostra un elenco di etichette che è possibile utilizzare per identificare gli articoli. Un simbolo o una scala di colori può essere etichettato più di una volta. Seleziona una etichetta nell'elenco e vedrai gli elementi che gli appartengono per ogni tipo di oggetto. Per creare una nuova etichetta da allegare successivamente ai simboli o alle scale di colori, usa il pulsante *Aggiungi Etichetta...* oppure seleziona *Aggiungi oggetto* da qualsiasi menu contestuale delle etichette;
- **Gruppo intelligente**: un gruppo intelligente recupera dinamicamente i suoi simboli in base alle condizioni impostate (vedi ad esempio, *figura_smart_group_group*). Fai clic sul pulsante *Aggiungi gruppo intelligente...* per creare gruppi intelligenti. La finestra di dialogo consente di inserire un'espressione per filtrare gli elementi da selezionare (ha un etichetta particolare, ha una stringa nel suo nome). Qualsiasi simbolo o scala di colori che soddisfi la/e condizione/i immessa/e viene aggiunto automaticamente al gruppo intelligente.

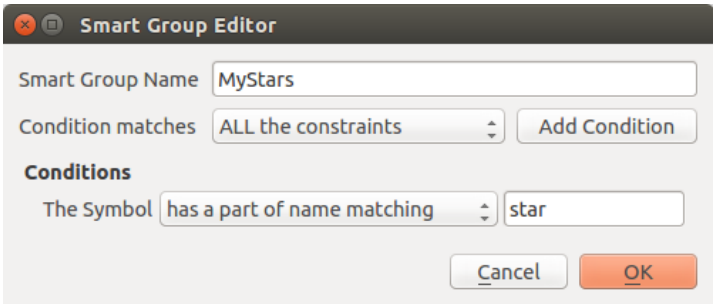


Figure 13.2: Creare un gruppo intelligente

Le etichette e i gruppi intelligenti non si escludono a vicenda: sono semplicemente due modi diversi per organizzare i tuoi simboli e le scale di colori. A differenza dei gruppi intelligenti che recuperano automaticamente

gli oggetti di loro proprietà in base ai vincoli di input, le etichette sono caricate dall'utente. Per modificare una qualsiasi di queste categorie, puoi:

- seleziona gli oggetti, fai clic con il tasto destro del mouse e scegli *Aggiungi alle Etichette* → e quindi seleziona il nome dell'etichetta o crea una nuova etichetta;
- seleziona l'etichetta e premi *Modifica Gruppo* → *Attach Selected Tag to Symbols*. Una casella di controllo appare vicino ad ogni oggetto per aiutarti a selezionarlo o deselezionarlo. Quando la selezione è terminata, premi *Modifica Gruppo* → *Finish Tagging*.
- seleziona il gruppo intelligente, premi *Modifica Gruppo* → *Modifica Gruppo intelligente...* e configura un nuovo insieme di vincoli nella finestra di dialogo *Editor del gruppo intelligente*. Questa opzione è disponibile anche nel menu contestuale del gruppo intelligente.

Per rimuovere una etichetta o un gruppo intelligente, fai clic con il tasto destro del mouse su di esso e seleziona il pulsante *Rimuovi*. Da notare che questo non cancella gli oggetti raggruppati nella categoria.

Aggiungere, modificare o rimuovere un oggetto

Come visto in precedenza, i simboli e le scale di colori sono elencati in diverse schede il cui contenuto dipende dalla categoria attiva (etichette, gruppi intelligenti, preferiti...). Per ogni tipo di simboli (*Simbolo* , *Linea* o *Riempimento*) e scala di colori, quando la scheda è abilitata, puoi:

- Aggiungere nuovi oggetti: premi il pulsante Aggiungi Etichetta... e configura l'oggetto come descritto nel costruttore di *symbols* o *color ramps*.
- Modificare un oggetto esistente: seleziona un oggetto e premi il pulsante Modifica Oggetto... e configura come sopra indicato.
- Cancellare oggetti esistenti: per cancellare un simbolo non più necessario, selezionalo e clicca su Rimuovi Oggetto (disponibile anche con il tasto destro del mouse). Il simbolo viene cancellato dalla banca dati locale dei simboli.

Facendo clic destro su una selezione di oggetti puoi anche fare:

- *Aggiungi ai Preferiti*;
- *Rimuovi dai Preferiti*;
- *Add to Tag* → e selezionare l'etichetta appropriata o crearne una nuova da utilizzare;
- *Cancella Etichette*: elimina i simboli da tutti gli elenchi;
- *Rimuovi Oggetto(i)*;
- *Modifica Oggetto...*: si applica all'oggetto sul quale si fa clic con il tasto destro del mouse;
- *Esporta Simbolo(i) selezionato(i) come PNG...* (non disponibile con scale di colori);
- *Esporta Simbolo(i) selezionato(i) come SVG...* (non disponibile con rampe di colore);

Condivisione di simboli e scale di colori

Lo strumento *Importa/Esporta*, in basso a sinistra della finestra di dialogo Gestore di stile, offre opzioni per condividere facilmente simboli e scale di colori con altri. Queste opzioni sono disponibili anche cliccando con il tasto destro del mouse sugli oggetti.

Esportare oggetti

Puoi esportare un insieme di oggetti in un file `.XML`:

1. Espandi il menu a discesa *Importa/Esporta* e seleziona *Esporta oggetto(i)...*
2. Scegli i simboli e le scale di colori che vorresti inserire. La selezione dei simboli può essere effettuata con il mouse o utilizzando una etichetta o un gruppo precedentemente impostato.
3. Premi *Esporta* quando hai finito. Ti verrà richiesto di indicare la destinazione del file da salvare. Il formato XML genera un unico file contenente tutti i simboli selezionati. Questo file può quindi essere importato nella libreria di stile di un altro utente.

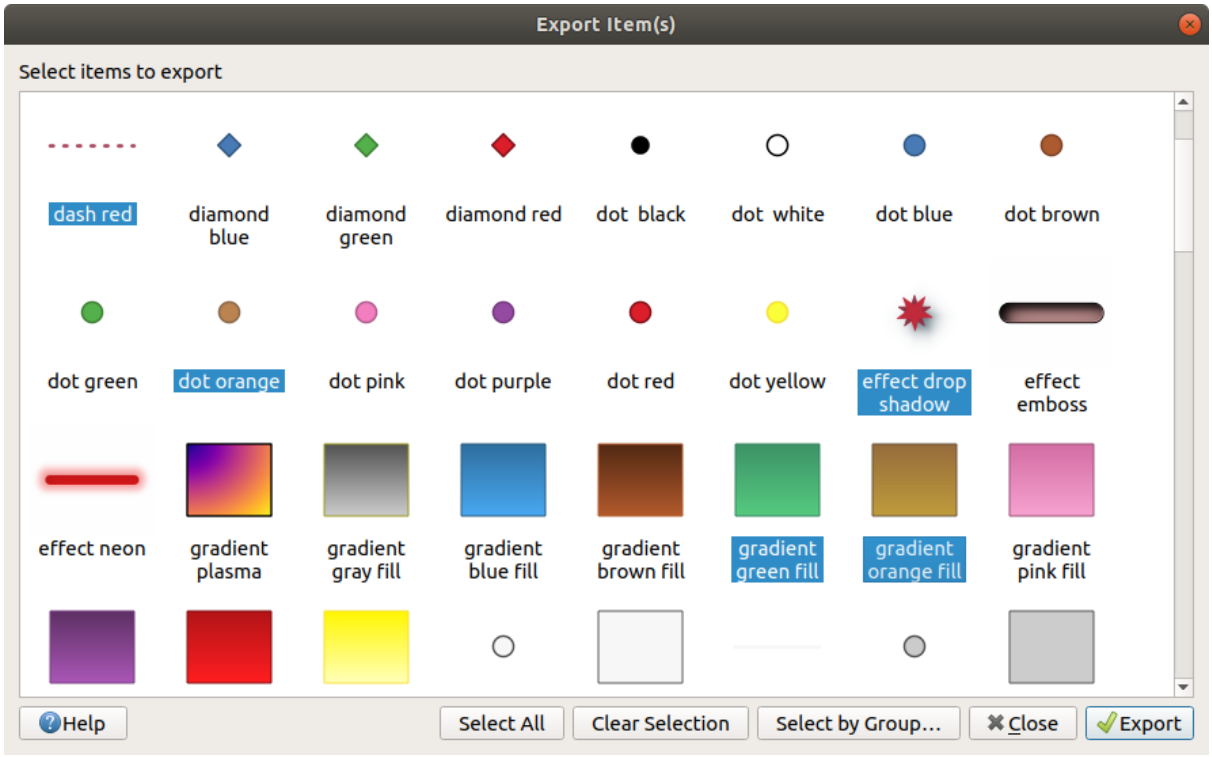


Figure 13.3: Esportare simboli e scale di colori

Quando i simboli sono selezionati, puoi anche esportarli in `.PNG` o `.SVG`. L'esportazione in `.PNG` o `.SVG` (entrambi non disponibili per i simboli di scala di colori) crea un file per ogni simbolo selezionato in una data cartella. La cartella SVG può essere aggiunta alla cartella *Percorsi SVG* nel menu *Impostazioni* → *Opzioni* → *Sistema* di un altro utente, permettendogli l'accesso diretto a tutti questi simboli.

Importare oggetti

Puoi ampliare la tua libreria di simboli importando nuovi simboli:

1. Espandi il menu a discesa *Importa/Esporta* e seleziona *Importa Oggetti...* nella parte inferiore sinistra della finestra di dialogo.
2. Nella nuova finestra di dialogo, indica la fonte dei simboli (può essere un `.xml` su disco o un URL),
3. Scegli se *Aggiungi ai Preferiti* gli oggetti da importare.
4. Seleziona *Non importare etichette incorporate* per evitare l'importazione di etichette associate agli oggetti da importare.
5. Inserisci il nome per ogni *Aggiungi Etichetta* da applicare alle nuove voci.
6. Seleziona dall'anteprima l'elemento che vuoi aggiungere alla tua libreria.
7. e premi *Importa*.

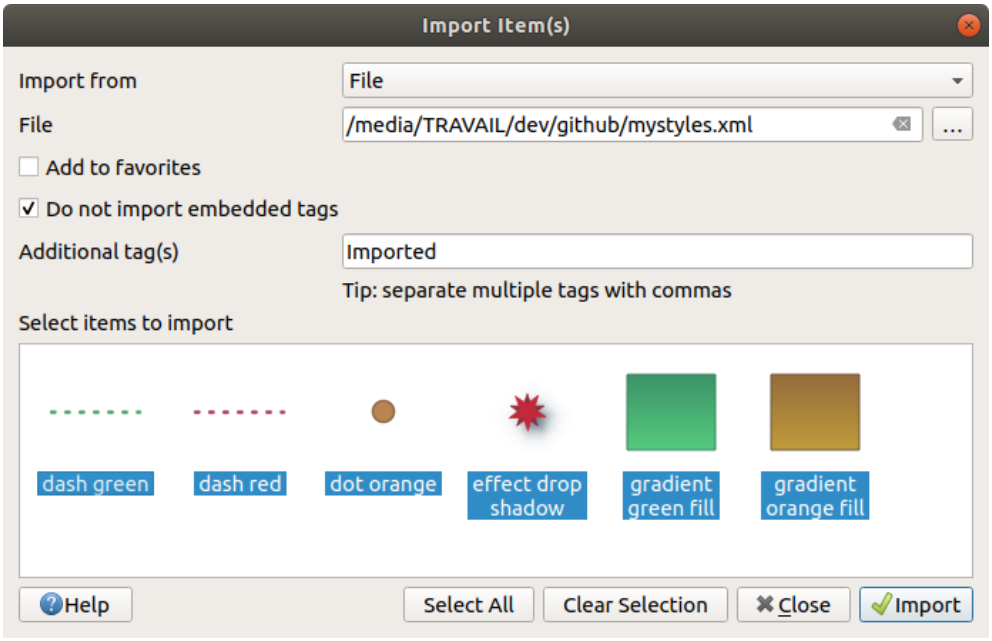


Figure 13.4: Importare simboli e scale di colori

Scala Colore

La scheda Scala di colori nella finestra di dialogo *Gestore di stile* ti aiuta a visualizzare in anteprima le diverse scale di colori in base alla categoria selezionata nel pannello di sinistra.

Per creare una scala di colori personalizzata, attiva la scheda Scala di colori e clicca il pulsante Agiungi oggetto. Il pulsante apre un menù a tendina per scegliere il tipo di scala:

- *Gradiente*: dati i colori di inizio e fine, genera una scala di colori che può essere di tipo **continuo** o **discreto**. Facendo doppio click sull'anteprima della scala, puoi aggiungere tutti i punti di interruzione intermedi di colore che vuoi.
- *Colori preimpostati*: permette di creare una scala di colori composta da una lista di colori selezionati dall'utente;
- *Casuale*: crea una serie casuale di colori basata su un intervallo di valori per *Tonalità*, *Saturazione*, *Valori* e *Opacità* e una serie di colori (*Classi*);
- *ColorBrewer*: una serie di gradienti di colore predefiniti di tipo discreto di cui puoi personalizzare il numero di colori nella scala;
- o *Catalog: cpt-city*: un accesso a un intero catalogo di gradienti di colore da salvare a livello locale :guilabel: *Salva come gradiente standard*. L'opzione cpt-city apre un nuova finestra di dialogo con centinaia di temi inclusi "pronti all'uso".

Suggerimento: Regolare facilmente le interruzioni di colore della scala di colori a gradiente

Facendo doppio click sull'anteprima della scala o trascinando e rilasciando un colore da quelli disponibili dentro l'anteprima della scala, si aggiunge una nuova interruzione di colore. Ciascuna interruzione di colore può essere aggiustati usando il widget *Scelta colore* o tramite il grafico per ciascun parametro. Puoi anche riposizionarla usando il mouse , i tasti freccia (in combinazione con il tasto `Shift` per uno spostamento maggiore) o la casella di selezione *Posizione relativa* . Premendo *Elimina interruzione* oppure il tasto `DEL` si rimuove l'interruzione di colore selezionata.

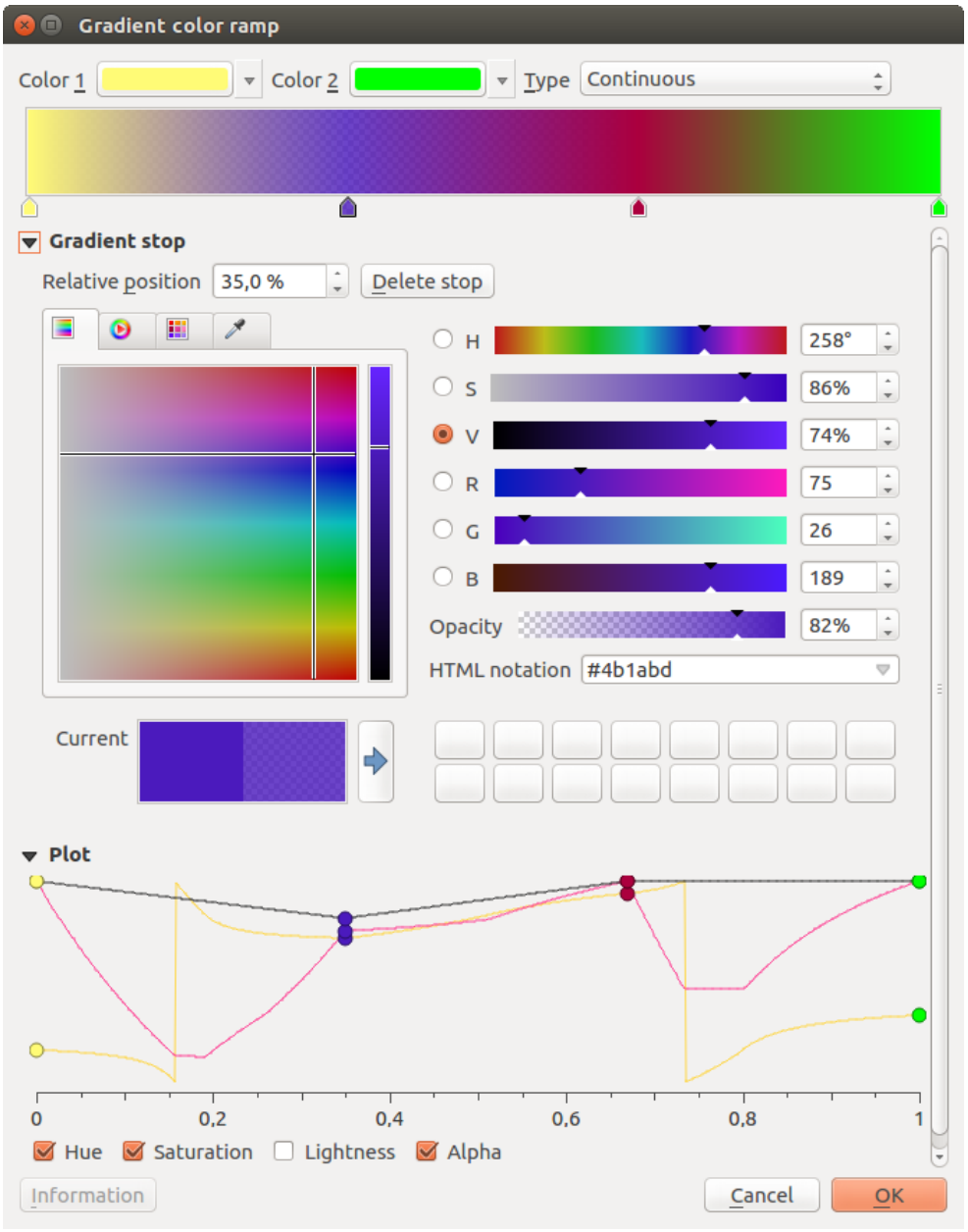


Figure 13.5: Esempio di Scala di colori a gradiente personalizzata con interruzioni multiple

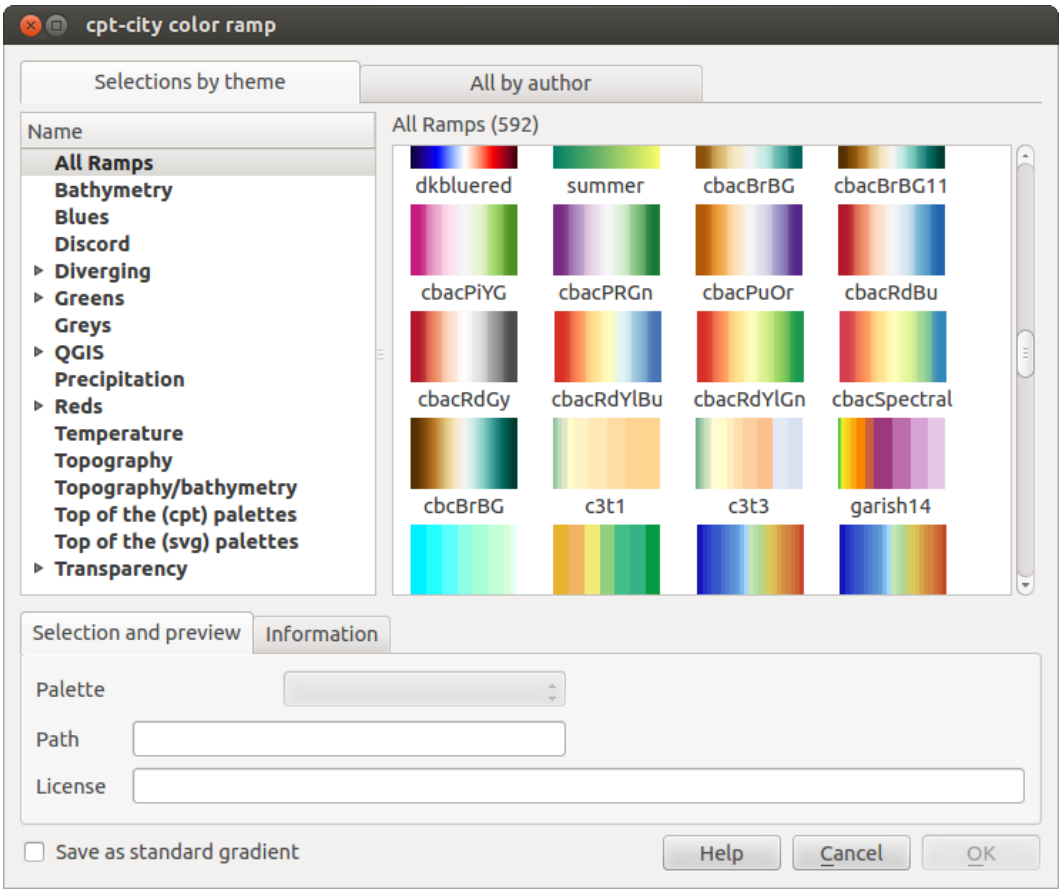


Figure 13.6: Finestra di dialogo cpt-city con centinaia di scale di colori

13.1.2 Selettore Simbolo

Il selettore simbolo è la finestra di dialogo principale per disegnare una simbologia. Puoi creare o modificare la simbologia Simbolo, Linea o Riempimento.

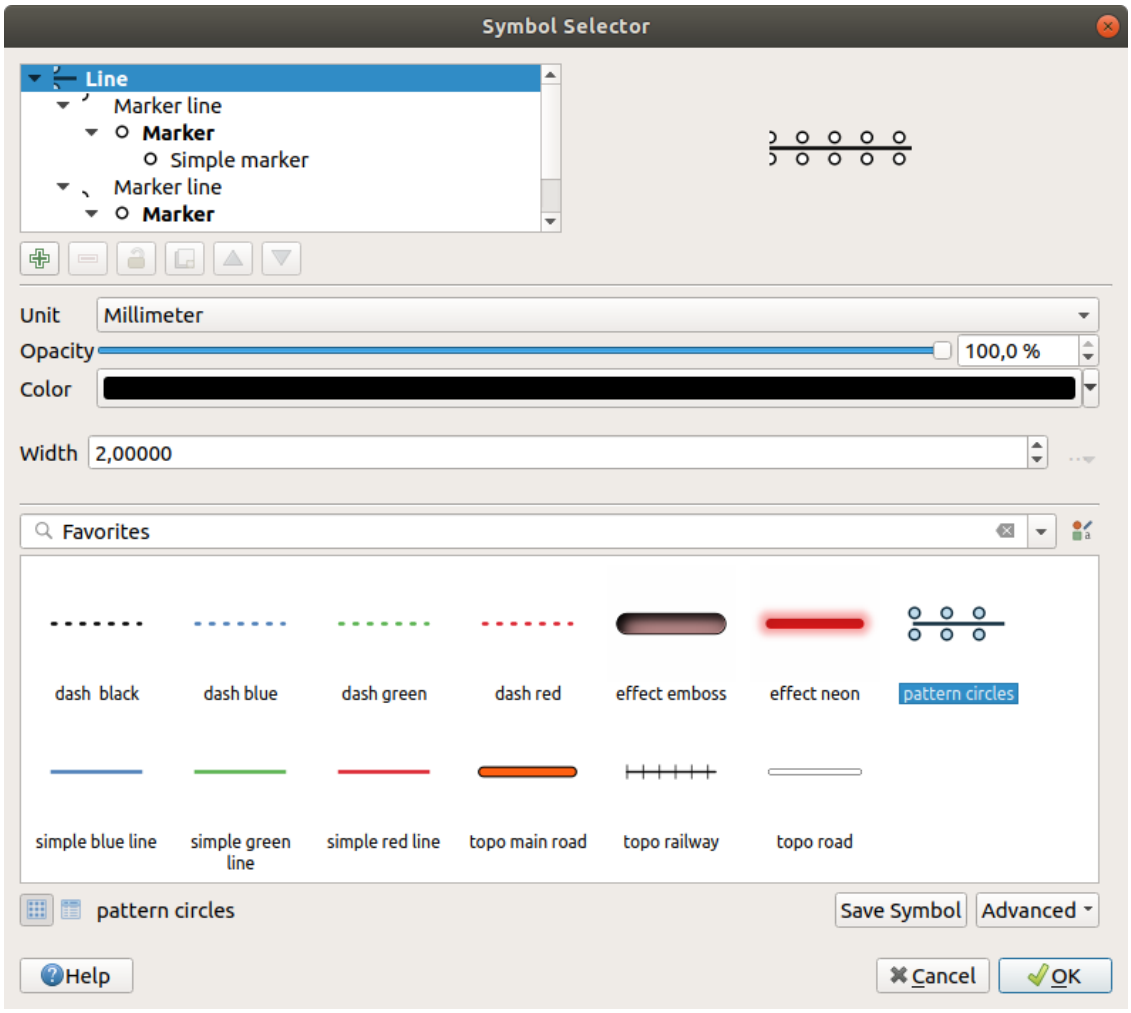


Figure 13.7: Configurare un simbolo lineare

Due componenti principali strutturano la finestra di dialogo Selettore simbolo:

- l'albero del simbolo, che mostra i layer del simbolo che vengono poi combinati per formare un nuovo simbolo globale
- e le impostazioni per configurare il layer simbolo selezionato all'interno dell'albero.

L'albero dei layer simbolo

Un simbolo può essere costituito da vari *Layer simbolo*. L'albero del simbolo mostra la sovrapposizione di questi layer simbolo che vengono poi combinati per formare un nuovo simbolo globale. Infatti, appena le proprietà del simbolo cambiano, una rappresentazione dinamica del simbolo viene aggiornata.

È disponibile una serie di strumenti per gestire gli oggetti dell'albero del simbolo e, in corrispondenza con il livello selezionato, saranno abilitati differenti strumenti sotto la finestra di dialogo per:

- aggiungere un nuovo layer simbolo: puoi impilare quanti simboli vuoi
- rimuovere il layer simbolo selezionato

- bloccare i colori del layer del simbolo: un colore  bloccato rimane invariato quando l'utente cambia il colore del simbolo a livello globale (o superiore)
-  duplicare un (gruppo di) layer simbolo
- spostare in sù o in giù un layer simbolo

Quando è selezionato un layer simbolo nell'albero, puoi anche:

- controllare la sua visibilità con l'opzione  *Abilita layer*. I layer simboli disabilitati non vengono disegnati, ma vengono salvati e possono essere attivati in un secondo momento. In questo modo è più facile personalizzare parti del simbolo in base agli attributi degli oggetti o modificare l'aspetto del simbolo senza dover cancellare completamente un layer simbolo;
- applicare *rendering effects* utilizzando il pulsante  *Personalizza gli effetti*.

Configurare una simbologia

In QGIS la configurazione di una simbologia viene fatta in due fasi: il simbolo e il layer simbolo

Il simbolo

Al livello superiore dell'albero, la simbologia dipende dalla geometria del layer e può essere di tipo **Simbolo**, **Linea** o **Riempimento**. Ogni simbolo può incorporare uno o più simboli (compresi quelli di qualsiasi altro tipo) o simboli vettoriali.

Puoi impostare alcuni parametri che si appliccano al simbolo globale:

- *Unità o Dimensione o Spessore*: può essere **Millimetri**, **Punti**, **Pixel**, **Metri alla Scala**, **Unità mappa** o **Pollici**.
- *Trasparenza*
- *Colore*: quando questo parametro viene cambiato dall'utente, il suo valore viene ereditato dai colori dei sotto-simboli purché non siano bloccati
- *Dimensione* e *Rotazione* per simboli puntuali
- *Larghezza* per simboli lineari

Nota: Il pulsante *Data-defined override* accanto ai parametri relativi all'ultimo layer è inattivo quando si imposta il simbolo dalla finestra di dialogo Gestore di stile. Quando il simbolo è connesso a un vettore della mappa, questo pulsante aiuta a creare un'analisi di visualizzazione proporzionale o multivariata.

I simboli usati a questo livello sono oggetti che puoi scegliere dalla libreria *Gestore di stile*. I simboli disponibili del tipo corrispondente sono mostrati e, attraverso l'elenco a discesa modificabile di cui sopra, possono essere filtrati da testo libero o da *categories*. Puoi anche aggiornare l'elenco dei simboli usando il pulsante  Gestore di stile e aprire la relativa finestra di dialogo. Qui puoi utilizzare qualsiasi funzionalità esposta nella sezione *Gestore di stile*.

I simboli vengono visualizzati o:

- in una lista di icone (con miniature, nome e etichette associate) usando il pulsante  List View situato nella parte inferiore della cornice;
- o come anteprima dell'icona usando il pulsante  Icon View.

Premi il pulsante *Salva il Simbolo* per aggiungere qualsiasi simbolo in fase di modifica alla libreria dei simboli. Con l'opzione *Avanzato* , puoi:

- impostare **Livelli simbolo**: definire il modo in cui i livelli del simbolo sono connessi tra loro nella mappa (vedi *Livelli simbolo* per maggiori informazioni)
- per simboli Linea e Riempimento, **Ritaglia le geometrie all'estensione della mappa**.

Suggerimento: Nota che una volta impostata la dimensione nei livelli inferiori della finestra di dialogo del *Layer simbologia* , la dimensione dell'intero simbolo può essere cambiata nuovamente con il menù *Dimensione* (per simboli punto) o *Larghezza* (per simboli linea). La dimensione dei livelli inferiori cambia di conseguenza, mentre il rapporto di proporzione tra le dimensioni rimane invariato.

Layer della simbologia

Al livello inferiore dell'albero puoi personalizzare i layer della simbologia. I tipi di simbolo del layere dipendono dal tipo di simbologia del livello superiore. Puoi applicare al layer della simbologia  *Effetti disegno* per migliorarne la visualizzazione.

Poiché descrivere tutte le opzioni di tutti i tipi di layer simbolo non sarebbe possibile, sono menzionati qui sotto solo quelli particolari e significativi.

Parametri comuni

Sono disponibili alcune opzioni e widget comuni per costruire un layer simbolo, a prescindere che sia di tipo puntuale, lineare o riempimento

- il widget *selettore colore* per facilitare la manipolazione del colore
- *Unit*: può essere **Millimetri**, **Punti**, **Pixel**, **Metri alla Scala**, **Unità mappa** o **Pollici**
- il widget  sovrascrittura definita dai dati accanto a quasi tutte le opzioni, per estendere le possibilità di personalizzare ciascun simbolo (vedi *Impostazione Sovrascrittura definita dai dati* per maggiori informazioni)

Nota: La descrizione qui sotto presuppone che il Tipo simbolo del vettore sia legato alla geometria dell'elemento, ma tieni a mente che puoi impilare i layer della simbologia l'uno sull'altro. In tal caso il parametro del simbolo di livello inferiore (posizionamento, offset. . .) può essere legato al simbolo del livello superiore, e non alla geometria dell'elemento in sé.

Simboli per vettori puntuali

Per caratterizzare le geometria puntuali sono disponibili diverse *Tipologie di simboli*:

- **Simbolo semplice** (default);
- **Simbolo ellisse**: un simbolo semplice con larghezza e altezza personalizzabili;
- **Simbolo riempito**: simile al simbolo semplice, ad eccezione del fatto che utilizza un *fill sub symbol* per realizzare il simbolo. Ciò ti consente di utilizzare per i simboli tutti gli stili di riempimento (e contorni) esistenti di QGIS, ad es. sfumature o riempimenti a gradiente;
- **Simbolo carattere**: utilizza per i simboli puntuali i caratteri installati;
- **Generatore geometria** (vedi *Generatore geometria*);
- **Simbolo campo vettoriale** (vedi *Il Simbolo di Campo Vettoriale*);
- **Simbolo SVG**: ti rende disponibili immagini dai percorsi SVG (impostati nel menu *Impostazioni* → *Opzioni…* → *Sistema*) da utilizzare come simbolo. La larghezza e l'altezza del simbolo possono essere

impostate indipendentemente o usando il  Blocca le proprzioni. Ogni file SVG può anche essere modificato nei colori e nei contorni.

Nota: Requisiti versione SVG

QGIS visualizza i file SVG che rispettano il formato SVG Tiny 1.2, destinato all'implementazione su una gamma di dispositivi, dai telefoni cellulari e PDA ai computer portatili e desktop, e quindi include un sottoinsieme delle funzionalità incluse in SVG 1.1 Full, insieme a nuove funzionalità per estendere le funzionalità di SVG.

Alcune funzionalità non incluse in queste specifiche potrebbero non essere visualizzate correttamente in QGIS.

Suggerimento: Attivare la personalizzazione del simbolo del marcatore SVG

Per avere la possibilità di cambiare i colori di un *Simbolo SVG*, è necessario aggiungere il `param(fill)` per il riempimento con il colore, il `param(outline)` per il colore del contorno e il `param(outline-width)` per lo spessore del contorno. Questi parametri possono essere facoltativamente seguiti da un valore predefinito, ad esempio:

```
<svg width="100%" height="100%">
<rect fill="param(fill) #ff0000" stroke="param(outline) #00ff00" stroke-width=
↪"param(outline-width) 10" width="100" height="100">
</rect>
</svg>
```

Per ogni tipologia di simbolo puntuale, puoi impostare alcune delle seguenti proprietà:

- *Dimensione*
- *Colore di riempimento* usando tutte le funzionalità del widget *Scelta colore*, estese da una opzione per applicare un *Riempimento trasparente*.
- *Colore tratto* usando tutte le funzionalità del widget *Scelta colore*, estese da una opzione per applicare un *Tratto trasparente*.
- *Stile tratto*
- *Larghezza tratto*
- *Stile unione*
- *Rotazione*
- *Offset*: Puoi spostare il simbolo nella direzione *X* o *Y*;
- *Punto di ancoraggio*.

Nella maggior parte delle finestre di dialogo dei simboli di marcatura, è anche disponibile una finestra con anteprime dei simboli predefiniti fra cui è possibile scegliere.

Simboli lineari

Specifici per le geometria lineari, i simboli lineari prevedono le seguenti tipologie di simboli:

- **Linea semplice** (predefinito): le impostazioni disponibili sono:
  - *Colore*
  - *Larghezza tratto*
  - *Stile tratto*

  - *Stile unione*
  - *Stile testata*
  - *Offset*
  -  *Usa pattern tratteggiato personalizzato*: sovrascrive l'impostazione *Stile tratto* con un tratteggio personalizzato.
- **Freccia**: disegna linee con frecce curve (o non) con una singola o una doppia testa con larghezza, lunghezza e spessore configurabili. Per creare una linea con freccia curva la linea deve avere almeno tre vertici. Usa anche *fill symbol* come gradiente o ombreggiatura per enfatizzare il corpo della freccia. In combinazione con il generatore di geometrie, questo tipo di simbolo per le linee aiuta a rappresentare mappe di flusso;
- **Generatore geometria** (vedi *Generatore geometria*);
- **Linea di evidenziazione**: visualizza un simbolo marcatore lungo la linea. Può essere a una distanza regolare o basata sulla sua geometria: primo, ultimo o ogni vertice, sul punto centrale o su ogni punto della curva. Puoi impostare un offset lungo la linea per la simbologia o compensare la linea stessa. L'opzione *Ruota simbolo* ti consente di impostare se il simbolo deve seguire l'orientamento della linea o meno.

Simboli di riempimento

Appropriati per le geometrie poligonali, i simboli di riempimento sono di diverse tipologie:

- **Riempimento semplice** (predefinito): sono disponibili le seguenti impostazioni:
  - *Colore di riempimento* usando tutte le funzionalità del widget *Scelta colore*, estese da una opzione per applicare un *Riempimento trasparente*.
  - *Stile riempimento*
  - *Colore tratto* usando tutte le funzionalità del widget *Scelta colore*, estese da una opzione per applicare un *Tratto trasparente*.
  - *Larghezza tratto*
  - *Stile tratto*
  - *Stile unione*
  - *Offset*: Puoi spostare il simbolo nella direzione *X* o *Y*;
- **Riempimento con centroide**: pone un simbolo al centroide della geometria visibile. La posizione del simbolo non può tuttavia essere il centroide reale della geometria poiché il calcolo tiene conto del(i) poligono(i) ritagliato(i) nell'area visibile nella mappa rappresentata e ignora eventuali "buchi". Utilizza il Generatore di geometrie se vuoi utilizzare il centroide esatto.

  Il simbolo può essere posizionato su ogni parte di un poligono a più parti o solo sulla sua parte più grande e costretto ad essere all'interno del poligono;
- **Generatore geometria** (vedi *Generatore geometria*);
- **Riempimento a gradiente**: per riempire le superfici poligonali utilizza un gradiente radiale, lineare o conico, basato su gradienti semplici di due colori o su una *gradient color ramp* predefinita. Il gradiente può essere ruotato e applicato su una singola geometria o in tutta l'estensione della mappa. Anche i punti di inizio e di fine possono essere impostati tramite coordinate o utilizzando il centroide (del poligono o nella sua visualizzazione in mappa);
- **Riempimento a pattern lineare**: riempe il poligono con un tipo di tratteggio della simbologia linerare. È possibile impostare la spaziatura tra le righe e un offset dal contorno del poligono;
- **Riempimento a pattern puntuale**: riempe il poligono con un simbolo puntuale scelta tra la simbologia puntuale. È possibile impostare la spaziatura tra le righe e un offset dal contorno del poligono;

- **Riempimento Raster**: puoi riempire i poligoni con una immagine raster ripetuta. Le opzioni includono (definizione dati) il nome del le, l'opacità, la dimensione dell'immagine (in pixel, mm o unità mappa), la modalità coordinata (geometria o parte visualizzata) e la rotazione;
- **Riempimento SVG**: riempe il poligono usando *SVG markers*;
- **Riempimento sfumato**: questa opzione riempe il poligono in modo sfumato, la sfumatura viene disegnata dal contorno del poligono verso il centro del poligono. I parametri di configurazione includono la distanza dal contorno all'ombra, l'uso delle scale di colore o semplici due gradienti di colore, la sfocatura facoltativa del riempimento e gli offset;
- **Cornice: freccia**: usa un simbolo lineare *arrow symbol* per rappresentare il contorno del poligono;
- **Cornice: Simbolo lineare**: utilizza una simbologia lineare per rappresentare il contorno del poligono;
- **Cornice: linea semplice**: utilizza un semplice simbolo lineare per rappresentare il contorno poligonale. L'opzione *Disegna la linea solo all'interno del poligono* evidenzia i bordi poligonali all'interno e può essere utile per meglio evidenziare i confini poligonali di aree adiacenti.

Nota: Quando il tipo geometria è un poligono, è possibile scegliere di disabilitare il ritaglio automatico di linee/poligoni sull'estensione della mappa in visualizzazione. In alcuni casi questo ritaglio si traduce in una simbologia non ottimale (ad esempio non può essere rispettato che il baricentro del riempimento sia nel baricentro effettivo del poligono).

Generatore geometria

Disponibile per tutti i tipi di simbologia, il layer simbolo *generatore geometria* permette di usare le *espressioni* per generare una geometria al volo durante il processo di visualizzazione. La geometria risultante non deve corrispondere con il tipo di geometria originaria del vettore e puoi aggiungere vari layer simbolo, modificati diversamente, l'uno sull'altro.

Alcuni esempi:

```
-- render the centroid of a feature
centroid( $geometry )

-- visually overlap features within a 100 map units distance from a point
-- feature, i.e generate a 100m buffer around the point
buffer( $geometry, 100 )

-- Given polygon layer1( id1, layer2_id, ...) and layer2( id2, fieldn...)
-- render layer1 with a line joining centroids of both where layer2_id = id2
make_line( centroid( $geometry ),
           centroid( geometry( get_feature( 'layer2', 'id2', attribute(
               $currentfeature, 'layer2_id') ) )
         )
```

Il Simbolo di Campo Vettoriale

Il simbolo di campo vettoriale viene utilizzato per visualizzare dati puntuali a variabilità vettoriale come la deformazione della terra, le ampiezze di marea e simili. Visualizza gli indicatori con segmenti (preferibilmente frecce) che vengono ridimensionati e orientati in base agli attributi selezionati dei punti dati. Può essere utilizzato solo per la visualizzazione di dati puntuali; i layer lineari e poligonali non utilizzano questa simbologia.

Il simbolo di campo vettoriale è definito dagli attributi nei dati, tramite:

- le componenti **cartesiane** (componenti x e y del campo)
- o le coordinate **polari**: in questo caso, gli attributi definiscono la **Lunghezza** e l'**Angolo**. L'angolo può essere misurato in senso orario da nord, o in senso antiorario da est, e può essere in gradi o radianti.

- o solo come **dati di altezza**, che visualizza una freccia verticale che viene dimensionata utilizzando un attributo dei dati. Ciò è appropriato ad esempio per visualizzare la componente verticale di una deformazione.

La grandezza del simbolo può essere aumentata o diminuita per ottimizzare la visualizzazione nella rappresentazione.

13.2 Proprietà dei vettori

La finestra di dialogo *Proprietà...* fornisce le impostazioni generali per gestire l'aspetto degli oggetti del layer nella mappa (simbologia, etichettatura, diagrammi), l'interazione con il mouse (azioni, suggerimenti per la mappa). Fornisce anche informazioni sul layer.

Per accedere alla finestra di dialogo *Proprietà...*:

- Nel pannello *Layer*, fai doppio clic sul layer o fai clic con il tasto destro del mouse e seleziona *Proprietà...* dal menu pop-up;
- Vai al menu *Layer* → *Proprietà...* quando il layer è selezionato.

La finestra di dialogo sul vettore *Proprietà vettore* ha le seguenti sezioni:

- *Information*
- *Source*
- *Symbology* (disponibile anche nel *Layer styling panel*)
- *Labels* (disponibile anche nel pannello *Layer styling*)
- *Diagrams*
- *3D View* (disponibile anche nel pannello *Layer styling*)
- *Source Fields*
- *Attributes Form*
- *Joins*
- *Auxiliary Storage*
- *Actions*
- *Display*
- *Rendering*
- *Variables*
- *Metadata*
- *Dependencies*
- *Legend*
- *QGIS Server*
- *Digitizing*
- e opzionalmente, nuove schede vengono aggiunte con gli *external plugins* che hai installato. Queste non vengono trattate qui di seguito.

Suggerimento: Condividere completamente o in parte le proprietà degli stili dei layer

Il menu *Stile* nella parte inferiore della finestra di dialogo consente di importare o esportare queste proprietà o parte di esse da/per diverse destinazioni (file, appunti, database). Vedi *Gestione stili personalizzati*.

Nota: Poiché le proprietà (simbologia, etichetta, azioni, valori predefiniti, moduli . . .) di layer incorporati (vedi *Progetti nidificati*) sono ricavate dal file di progetto originale per evitare modifiche che potrebbero alterare questo comportamento, la finestra di dialogo delle proprietà dei layer non è disponibile per questi layer.

13.2.1 Proprietà Informazioni

La scheda *Informazioni* è di sola lettura e rappresenta un posto interessante per avere rapidamente informazioni e metadati di sintesi sul layer corrente. Le informazioni fornite sono:

- basate sulla fonte dati del layer (formato di memorizzazione, percorso, tipo di geometria, codifica sorgente dati, estensione. . . .);
- ricavato da *filled metadata* (accesso, link, contatti, cronologia. . . .);
- o in base alla sua geometria (estensione spaziale, SR. . . ..) o ai suoi attributi (numero di campi, caratteristiche di ciascuno. . . .).

13.2.2 Proprietà Sorgente

Usa questa scheda per gestire le impostazioni generali di un layer vettoriale.

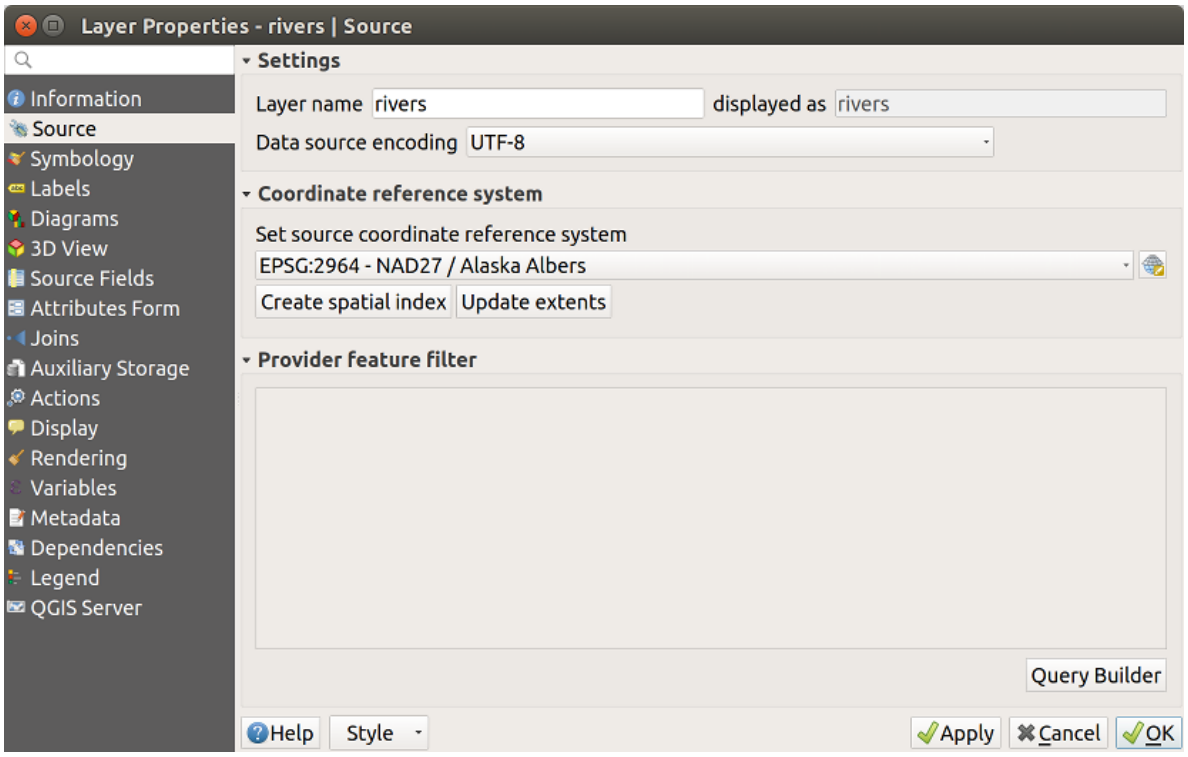


Figure 13.8: Finestra di dialogo scheda Generale Proprietà Layer

Oltre l'impostazione del *Nome vettore* come visualizzato nel pannello *Layer*, le opzioni disponibili includono:

Sistema di Riferimento delle Coordinate

- Visualizza il Sistema di Riferimento delle Coordinate (SR) del vettore come una stringa PROJ.4. Puoi modificare il SR del vettore selezionando un SR usato di recente nell'elenco a discesa o facendo clic sul pulsante  Seleziona SR (vedi *Scelta del sistema di riferimento delle coordinate*). Utilizza questo metodo solo se il SR applicato al vettore è sbagliato o se non ne è stato applicato alcuno. Se si desidera riproiettare i dati in un altro SR, utilizzare piuttosto gli algoritmi di riproiezione layer da Processing o *Save it into another layer*.
- *Crea indice spaziale* (solo per formati supportati da OGR).
- *Aggiorna estensione* del vettore.

Costruttore di interrogazioni

La finestra di dialogo *Costruttore di interrogazioni* è accessibile attraverso il pulsante eponimo in fondo alla scheda *Sorgente* nella finestra di dialogo Proprietà vettore, sotto il gruppo *Filtro delle geometrie della sorgente dati*.

Il Costruttore di interrogazioni fornisce un'interfaccia che permette di definire un sottoinsieme delle geometrie del layer utilizzando una clausola SQL-like WHERE e di visualizzare il risultato nella finestra principale. Finché la query è attiva, nel progetto sono disponibili solo le geometrie corrispondenti al suo risultato.

Puoi utilizzare uno o più attributi del layer per definire il filtro nel *Costruttore di interrogazioni'*. L'uso di più di un attributo è mostrato in *Figure_vector_querybuilder*. Nell'esempio, il filtro combina gli attributi

- `toa` (`DateTime` field: `cast("toa" as character) > '2017-05-17'` and `cast("toa" as character) < '2019-12-24T18:00:00'`),
- `name` (`String` field: `"name" > 'S'`) and
- `FID` (`Integer` field: `FID > 10`)

utilizzando gli operatori AND, OR e NOT e le parentesi. Questa sintassi (incluso il formato DateTime per il campo toa) funziona per i set di dati GeoPackage.

Il filtro viene creato a livello della fonte dati (OGR, PostgreSQL, MSSQL ...). Quindi la sintassi dipende dalla fonte dati (DateTime ad esempio non è supportato per il formato Shapefile ESRI). L'espressione completa:

```
cast("toa" as character) > '2017-05-17' AND
cast("toa" as character) < '2019-12-24T18:00:00' AND
NOT ("name" > 'S' OR FID > 10)
```

Puoi anche aprire la finestra di dialogo *Costruttore di interrogazioni* utilizzando l'opzione *Filtro...* dal menu *Layer* o dal menu contestuale del layer. Le sezioni *Campi*, *Valori* e *Operatori* nella finestra di dialogo ti aiutano a costruire la query di tipo SQL visualizzata nella casella *Espressioni filtro specifiche del gestore*.

L'elenco **Campi** contiene tutti i campi del layer. Per aggiungere una colonna attributo al campo della condizione SQL WHERE, fai doppio click sul suo nome o semplicemente digitalo nel box SQL.

Il riquadro **Valori** elenca i valori del campo attualmente selezionato. Per elencare tutti i valori unici di un campo, fai clic sul pulsante *Tutto*. Per elencare invece i primi 25 valori univoci della colonna, fai clic sul pulsante *Campione*. Per aggiungere un valore al campo della clausola SQL WHERE, fai doppio clic sul suo nome nella lista Valori. Puoi utilizzare la casella di ricerca nella parte superiore del riquadro Valori per sfogliare e trovare facilmente i valori degli attributi nella lista.

La sezione **Operatori** elenca tutti gli operatori che puoi usare. Per aggiungere un operatore nella casella delle clausole SQL WHERE, clicca sul pulsante appropriato. Sono disponibili operatori relazionali (=, >, ...), operatori per confrontare stringhe di testo (`LIKE`) ed operatori logici (`AND`, `OR`, ...).

Il pulsante *Test* ti aiuta a controllare la tua richiesta e visualizza una casella messaggio con il numero di geometrie che soddisfano la richiesta corrente. Utilizza il pulsante *Pulisci* per cancellare la query SQL e ripristinare il layer al suo stato originale (cioè, caricare completamente tutte le geometrie).

Quando viene applicato un filtro, QGIS tratta il sottoinsieme risultante agisce come se fosse l'intero layer. Per esempio, se applichi il filtro di cui sopra per "Borough" (`"TYPE_2" = 'Borough'`), non puoi visualizzare,

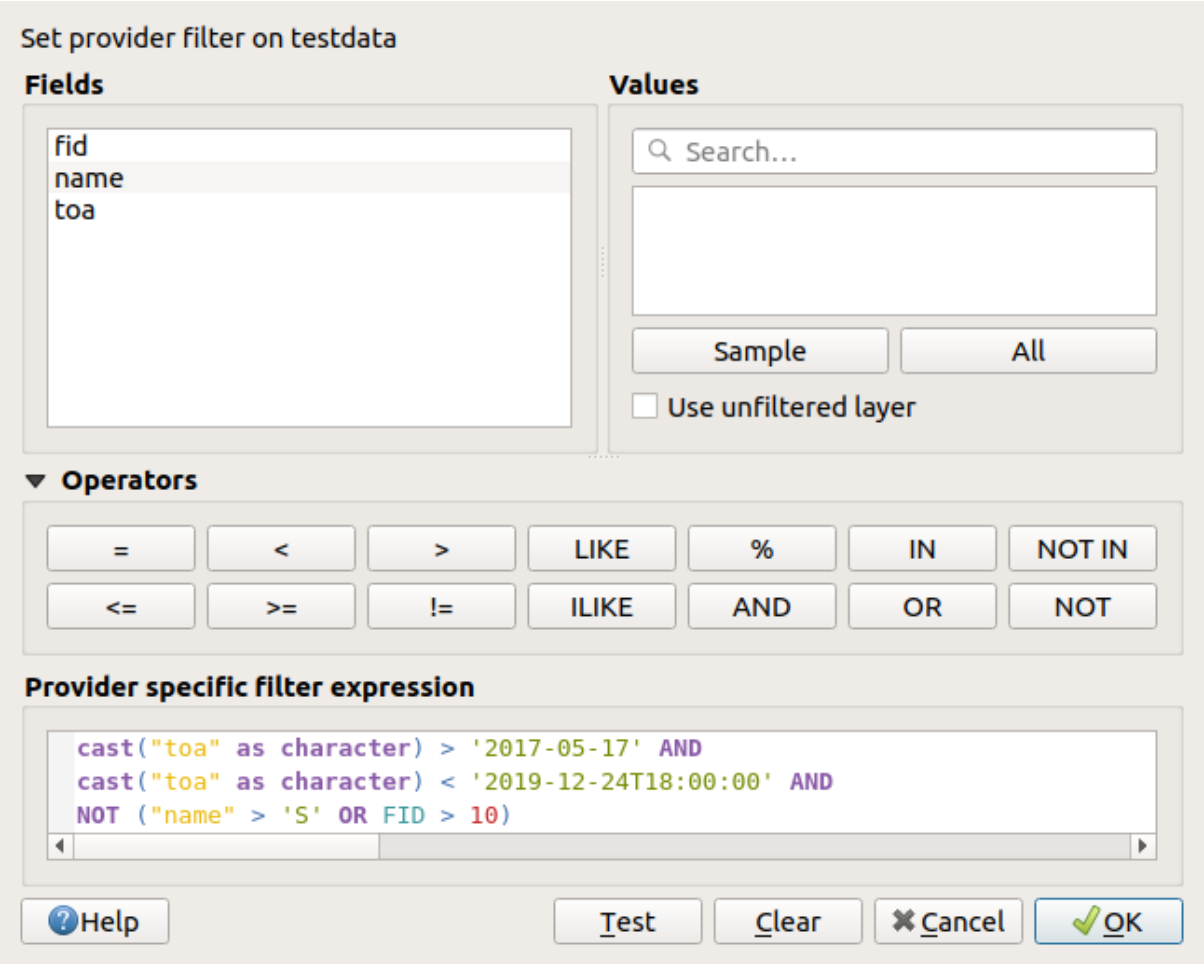


Figure 13.9: Costruttore di interrogazioni

interrogare, salvare o modificare `Anchorage`, perché questo è una "Municipality" e quindi non fa parte del sottoinsieme.

Suggerimento: I Layer filtrati sono evidenziati nel Pannello Layer

Nel pannello *Layer*, il layer filtrato è elencato con una icona  Filter accanto ad esso che indica la query utilizzata quando il mouse passa sopra il pulsante. Facendo doppio clic sull'icona si apre la finestra di dialogo *Costruttore di interrogazioni* per la modifica.

13.2.3 Proprietà Simbologia

 La Scheda Simbologia ti fornisce uno strumento completo per la visualizzazione e la simbologia dei dati vettoriali. Puoi utilizzare gli strumenti che sono comuni a tutti i dati vettoriali, così come gli strumenti simbolo speciale che sono stati progettati per i diversi tipi di dati vettoriali. Tuttavia tutti i tipi condividono la seguente struttura della finestra di dialogo: nella parte superiore, disponi di un widget che ti consente di impostare il tipo simbolo e la classificazione per le geometrie e nella parte inferiore il widget *Visualizzazione del layer*.

Suggerimento: Scorri rapidamente tra le diverse rappresentazioni del layer

Utilizzando il menu *Stile* → *Aggiungi...* in fondo alla finestra di dialogo *Proprietà Layer*, è puoi salvare tutti gli stili di cui hai bisogno. Uno stile è la combinazione di tutte le proprietà che desideri per un layer (come la simbologia, l'etichettatura, il diagramma, la forma dei campi, le azioni....). Quindi, basta passare da uno stile all'altro dal menu contestuale del layer in *Pannello layer* per ottenere automaticamente rappresentazioni diverse dei tuoi dati.

Suggerimento: Esporta simbologia vettore

Hai la possibilità di esportare la simbologia del vettore da QGIS nei file Google *.kml, *.dxf e MapInfo *.tab. Semplicemente, clicca con il tasto destro sul vettore per aprire il menu contestuale e clicca su *Salva con nome...* per specificare il nome del file in uscita e il suo formato. Nella finestra di dialogo, usa il menu *Esporta simbologia* per salvare la simbologia o come *Simbologia elementi* → o come *Simbologia simboli del vettore* →. Se hai utilizzato dei simboli, si consiglia di utilizzare la seconda impostazione.

Visualizzazione delle geometrie

Il visualizzatore è responsabile della visualizzazione di una geometria insieme al simbolo corretto. Indipendentemente dal tipo di geometria del vettore, esistono quattro tipologie comuni di visualizzatori: simbolo singolo, categorizzato, graduato e tramite regole. Per vettori di punti, sono disponibili i visualizzatori spostamento punto e mappa di concentrazione, mentre i vettori di poligoni possono essere visualizzati anche con il visualizzatore invertito e il visualizzatore 2.5 D.

Il visualizzatore a colorazione continua non c'è perché è a tutti gli effetti un caso speciale del visualizzatore graduato. I visualizzatori categorizzato e graduato possono essere modificati con simboli specifici e con scale di colore personalizzate - i colori per i simboli saranno realizzati in modo appropriato. Per ogni tipo di vettori (punti, linee e poligoni), sono disponibili tipi di simboli. A seconda del visualizzatore selezionato, la finestra di dialogo offre diverse sezioni aggiuntive.

Nota: Se cambi il tipo di visualizzatore mentre imposti lo stile di un vettore, le impostazioni effettuate per il simbolo saranno mantenute. Questo funziona solo per un cambiamento. Se si ripete la modifica del tipo di visualizzatore le impostazioni per il simbolo saranno perse.

Visualizzatore Simbolo Singolo

Il Visualizzatore *Simbolo Singolo* rappresenta tutti gli elementi di un layer tramite un unico simbolo definito dall'utente. Vedi *Selettore Simbolo* per informazioni aggiuntive sulla rappresentazione del simbolo.

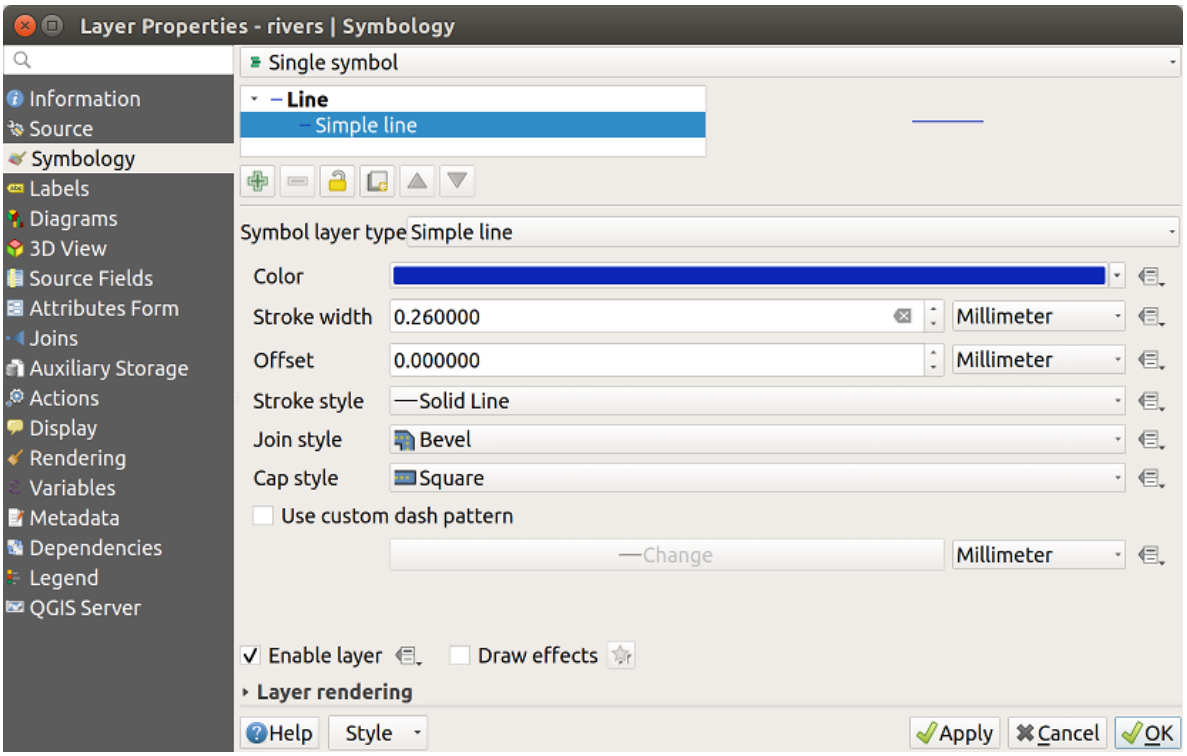


Figure 13.10: Finestra di dialogo Simbolo singolo

Suggerimento: Editare simboli direttamente dal Pannello Layer

Se nel tuo **Panello Layer** hai layer definiti in modalità categorizzata, graduata o in modalità di base, puoi modificare rapidamente il colore del simbolo delle categorie facendo clic con il pulsante destro del mouse su una categoria e scegliere il colore che desideri con il menu Ruota colore. Facendo clic con il pulsante destro del mouse su una categoria ti darà anche l'accesso alle opzioni **Nascondi tutti gli elementi**, **Mostra tutti gli elementi** e **Modifica simbolo...**.

Visualizzatore Senza Simboli

Il visualizzatore *Senza Simboli* è un caso di utilizzo speciale della visualizzazione a Simbolo Singolo in quanto applica la stessa rappresentazione a tutti gli oggetti. Utilizzando questa tipologia di visualizzazione, nessuna simbologia verrà disegnata sulle caratteristiche geometriche (sulla rappresentazione del punto o della linea o del poligono), ma l'etichettatura, eventuali diagrammi e altre parti non-simbologia geometrica saranno ancora visualizzate.

Le selezioni possono ancora essere effettuate sul layer in mappa e le geometrie selezionate verranno visualizzate con un simbolo predefinito. Verranno mostrate anche le geometrie modificate.

Questo è inteso come una comoda scorciatoia per i layer per i quali vuoi mostrare solo le etichette o i diagrammi evitando di dover rendere totalmente trasparente la simbologia per raggiungere questo obiettivo.

Visualizzatore Categorizzato

Il visualizzatore  *Categorizzato* viene utilizzato per eseguire la visualizzazione delle geometrie di un layer, utilizzando una simbologia adatta a rappresentare i valori discreti di un campo della tabella attributi o di un campo costruito con una espressione. Il menu categorizzato ti consente di:

- selezionare un campo esistente (utilizzando la lista a discesa) o
- digitare o generare una *expression* utilizzando il pulsante  Imposta espressione per la colonna. L'espressione utilizzata per classificare le geometrie può essere di qualsiasi tipo; può per esempio:
  - fare un confronto, ad esempio `myfield >= 100`, `$id = @atlas_featureid`, `myfield % 2 = 0`, `within( $geometry, @atlas_geometry )`. In questo caso le risposte possibili sono `1` (**Vero**) e `0` (**Falso**).
  - combinare campi diversi, ad esempio `concat( field1, ' ', field2 )` particolarmente utile quando si desidera elaborare classificazioni su due o più campi contemporaneamente.
  - eseguire calcoli su campi, ad esempio: `myfield % 2`, `year( myfield ) field_1 + field_2`.
  - trasformare valori lineari in classi discrete, ad esempio:

```
CASE WHEN x > 1000 THEN 'Big' ELSE 'Small' END
```

  - combinare diversi valori discreti in una singola categoria, ad esempio:

```
CASE
WHEN building IN ('residence', 'mobile home') THEN 'residential'
WHEN building IN ('commercial', 'industrial') THEN 'Commercial and␣
↪Industrial'
END
```

Nota: Sebbene puoi utilizzare qualsiasi tipo di espressione per categorizzare le geometrie, per alcune espressioni complesse potrebbe essere più semplice utilizzare la *rule-based rendering*.

- scegliere il simbolo (utilizzando la finestra di dialogo *Selettore Simbolo*) che sarà utilizzato come simbolo di base per ogni classe;
- definire l'intervallo di colori (utilizzando la casella di riepilogo della scala di colori) da cui viene selezionato il colore applicato al simbolo.

Quindi fai clic sul pulsante **Classifica** per creare la classi dei valori distinti degli colonna attributi. Ogni classe può essere disabilitata spuntando la casella a sinistra del nome della classe.

Per cambiare simbolo, valore e/o etichetta della classe, semplicemente fai doppio click sull'oggetto che vuoi cambiare.

Il tasto destro mostra un menù contestuale con **Copia/Incolla**, **Cambia colore**, **Cambia trasparenza**, **Cambia unità**, **Cambia dimensione del simbolo**.

L'esempio in *figure_categorized_symbology* mostra la finestra di dialogo per la visualizzazione per categorie sul layer rivers del DataSet di esempio QGIS.

Suggerimento: Selezionare e cambiare simboli multipli

La Simbologia ti permette di scegliere simboli multipli e di cliccare con il tasto destro per cambiare il coloro, la trasparenza, la dimensione e lo spessore di quello che hai selezionato.

Suggerimento: Abbina le categorie al nome del simbolo

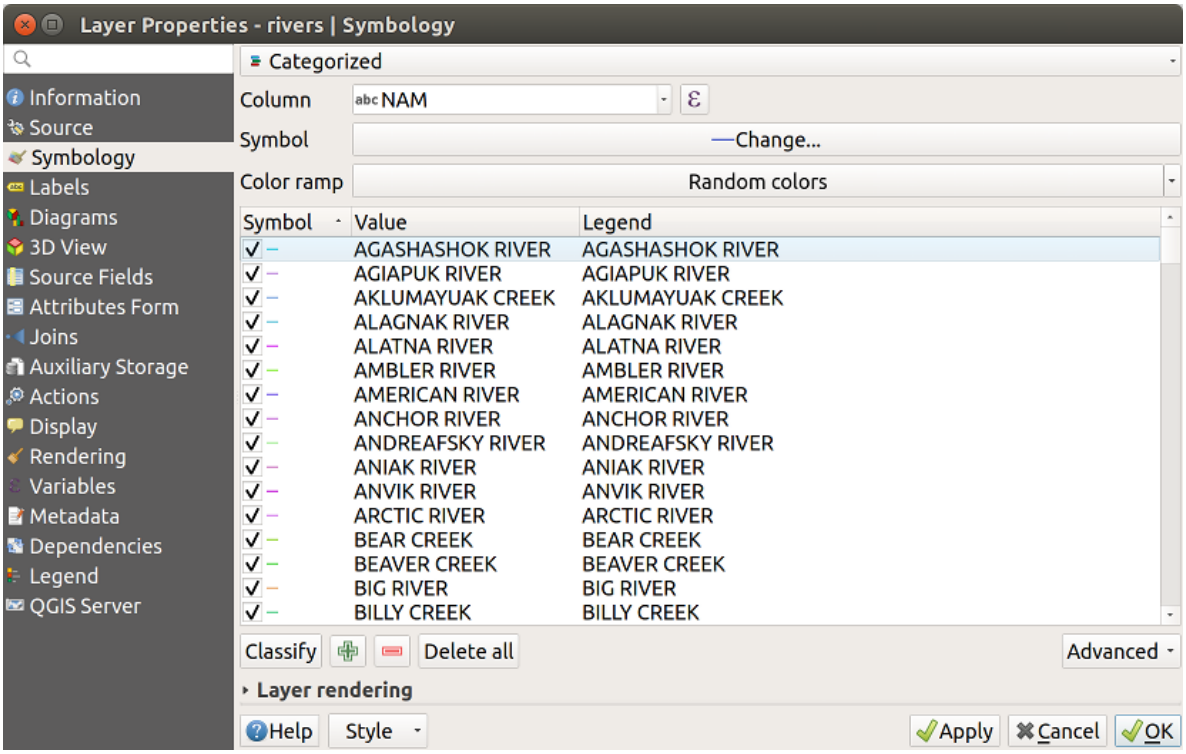


Figure 13.11: Finestra di dialogo Simbologia Categorizzata

Nel menu [Avanzato], sotto le classi, puoi scegliere una delle prime due azioni per abbinare il nome del simbolo al nome di una categoria nella tua classificazione. *Fai corrispondere ai simboli salvati* nome della categoria di corrispondenza con un nome di simbolo dal tuo *Gestore di Simbologia*. *Fai corrispondere ai simboli da file* nome della categoria di corrispondenza a un nome di simbolo di un file esterno.

Visualizzatore Graduato

Il *Visualizzatore graduato* è usato per visualizzare tutte le geometrie di un layer, utilizzando un simbolo definito dall'utente il cui colore o dimensione riflettono la classificazione in classi dell'attributo scelto.

Come il Visualizzatore Categorizzato, quello Graduato ti permette di impostare la rotazione e la dimensione della scala in base a valori presenti in colonne specifiche.

Inoltre, analogamente al Visualizzatore Categorizzato, ti permette di selezionare:

- L'attributo (utilizzando la casella di riepilogo Colonna o la funzione Imposta espressione per la colonna)
- Il simbolo (utilizzando la finestra di dialogo Selettore simbolo)
- Il formato legenda e la precisione
- Il metodo da usare per cambiare il simbolo: colore e dimensione
- I colori (usando la Scala di colori) se il metodo per il colore è selezionato
- La dimensione (utilizzando il dominio di dimensioni e la sua unità)

Quindi puoi utilizzare la scheda Istogramma che mostra un istogramma interattivo dai valori del campo assegnato o dalla espressione. Le interruzioni di classe possono essere spostate o aggiunte utilizzando il widget istogramma.

Nota: Puoi usare il pannello Sintesi delle Statistiche per ottenere maggiori informazioni sul tuo vettore. Vedi

Pannello Statistiche.

Tornando alla scheda Classi, puoi specificare il numero di classi e anche la modalità per classificare le geometrie all'interno delle classi (utilizzando l'elenco in Modo). Le modalità disponibili sono:

- Intervallo uguale: ogni classe ha la stessa dimensione (per esempio valori da 0 a 16 e quattro classi, ogni classe ha dimensione 4).
- Quantile: ogni classe avrà lo stesso numero di elementi all'interno (l'idea di una scatola a baffi).
- Natural Breaks (Jenks): la varianza all'interno di ogni classe è minima, mentre quella tra le classi è massima;
- Deviazione standard: le classi sono costruite in funzione della deviazione standard dei valori.
- Pretty Breaks: calcola una sequenza di circa n + 1 valori, valori che vengono scelti in modo che siano di 1, 2 o 5 volte la potenza di 10 che coprono l'intervallo dei valori in x. (I valori vengono scelti secondo l'ambiente statistico R http://astrostatistics.psu.edu/datasets/R/html/base/html/pretty.html)

La parte centrale della scheda *Simbologia* elenca le classi insieme ai relativi intervalli, etichette e simboli che verranno sottoposti a visualizzazione.

Clicca sul pulsante **Classifica** per creare la classi usando il metodo scelto. Ogni classe può essere disabilitata spuntando la casella a sinistra del nome della classe.

Per cambiare simbolo, valore e/o etichetta della classe, semplicemente fai doppio click sull'oggetto che vuoi cambiare.

Il tasto destro mostra un menù contestuale con **Copia/Incolla**, **Cambia colore**, **Cambia trasparenza**, **Cambia unità**, **Cambia dimensione del simbolo**.

L'esempio in *figure_graduated_symbology* mostra la finestra di dialogo di visualizzazione graduata per il vettore dei fiumi dell'insieme di dati di esempio di QGIS.

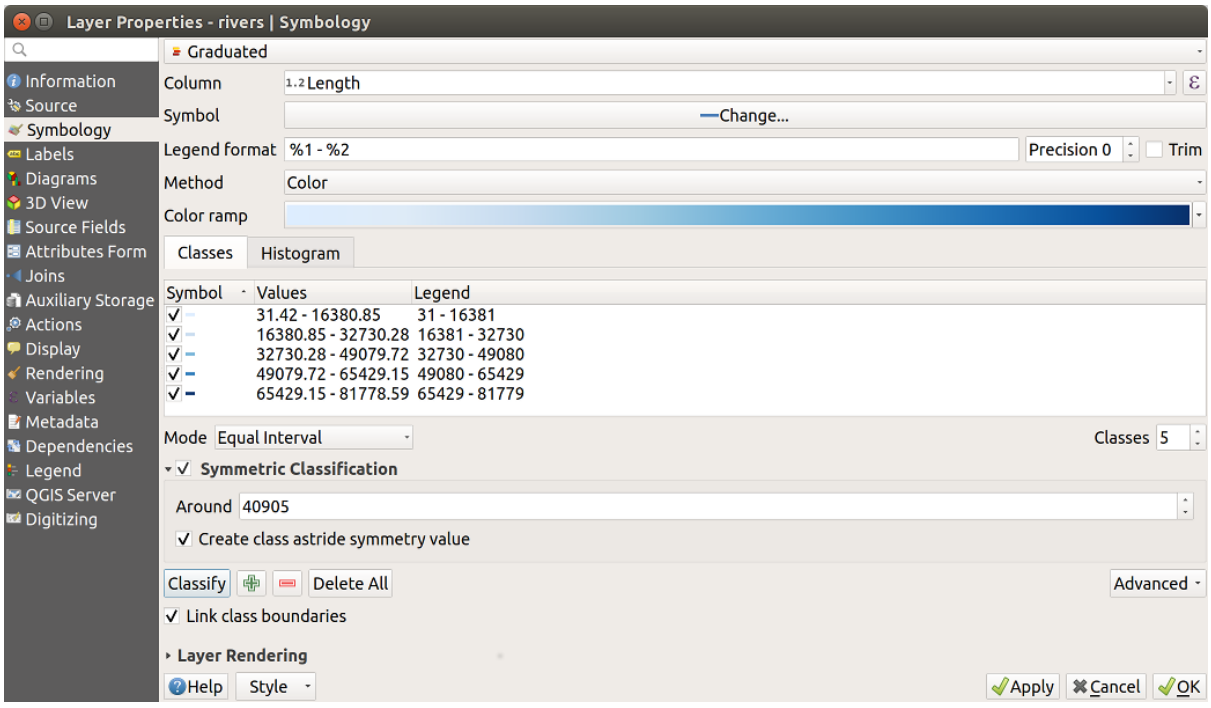


Figure 13.12: Finestra di dialogo Simbologia Graduata

Suggerimento: Mappe tematiche usando un'espressione

Puoi creare mappe tematiche categorizzate o graduate usando il risultato di un'espressione. Nella finestra di dialogo delle proprietà del vettore il selettore degli attributi viene esteso con una funzione ε

Imposta funzione espressione colonna. Non hai quindi più bisogno di creare una nuova colonna nella tabella degli attributi di un vettore se desideri che l'attributo di classificazione sia composto da più campi o da un qualche tipo di formula.

Simboli Proporzionali e Analisi Multivariata

Il Simbolo Proporzionale e l'Analisi Multivariata non sono tipologie di visualizzazione disponibili nell'elenco a discesa dello stile. Tuttavia con le opzioni *data-defined override* applicate a qualsiasi delle precedenti opzioni di Visualizzazione, QGIS ti consente di visualizzare i dati di punti e linee con tale rappresentazione.

Creare simboli proporzionali

Per applicare una rappresentazione proporzionale:

1. Per prima cosa applica al layer il *single symbol renderer*.
2. Quindi imposta il simbolo da applicare alle geometrie.
3. Seleziona la voce al livello superiore dell'albero dei simboli, e usa il pulsante *button* Sovrascrittura definita dai dati accanto all'opzione *Dimensione* (per layer puntuale) o *Larghezza* (per layer lineare).
4. Seleziona un campo o inserisci un'espressione e, per ogni geometria, QGIS applicherà il valore di output alla proprietà e ridimensionerà proporzionalmente il simbolo nell'area di disegno della mappa.

   Se necessario, utilizza l'opzione *Assistente...* del menu per applicare alcune trasformazioni (esponenziale, flannery...) al ridimensionamento della dimensione del simbolo (vedi *Usare l'interfaccia assistente definizione dati* per maggiori dettagli).

Puoi scegliere di visualizzare i simboli proporzionali nel pannello Layers: apri l'elenco a discesa *Avanzato* in fondo alla finestra di dialogo principale della scheda *Simbologia* e seleziona **Dimensione legenda definita dai dati...** per configurare le voci della leggenda (vedi *Dimensione legenda definita dai dati* per i dettagli).

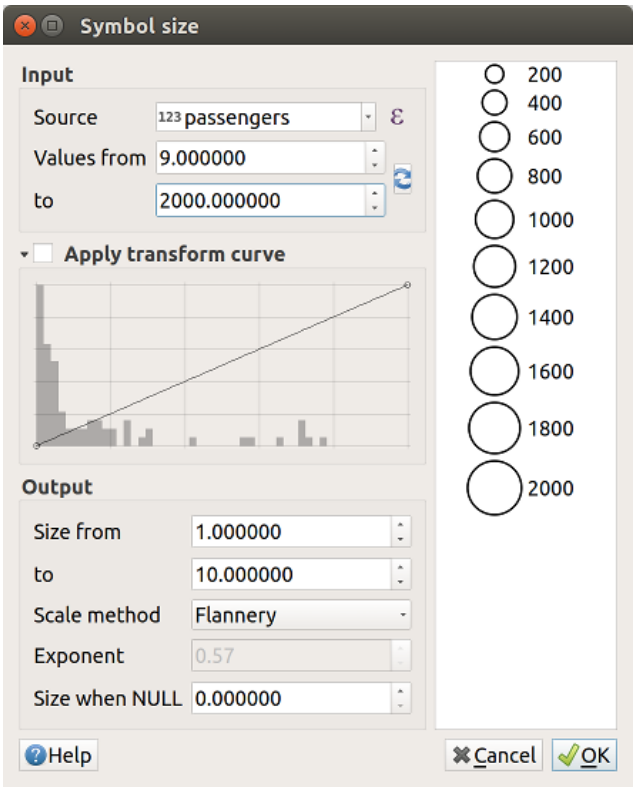


Figure 13.13: Classificare gli aeroporti in base all'altitudine dell'aeroporto

Creazione di analisi multivariata

Una visualizzazione con analisi multivariata ti consente di valutare la relazione tra due o più variabili ad esempio, una può essere rappresentata da una scala di colori mentre l'altra è rappresentata da una dimensione.

Il modo più semplice per creare analisi multivariate in QGIS è quello di:

1. Per prima cosa applica una rappresentazione categorizzata o graduata su un layer, usando lo stesso tipo di simbolo per tutte le classi.
2. Poi, applica una simbologia proporzionale alle classi:
   (a) Clicca sul pulsante *Cambia* sopra il riquadro di classificazione: si apre la finestra di dialogo simbolo-selettore.
   (b) Ridimensiona la dimensione o la larghezza del simbolo del layer usando il widget *data defined override* come visto sopra.

Come il simbolo proporzionale, la simbologia in scala può essere aggiunta all'albero dei layer, nella parte superiore dei simboli delle classi categorizzate o graduate usando la funzione *data defined size legend*. Ed entrambe le rappresentazioni sono disponibili nella voce della legenda del layout di stampa.

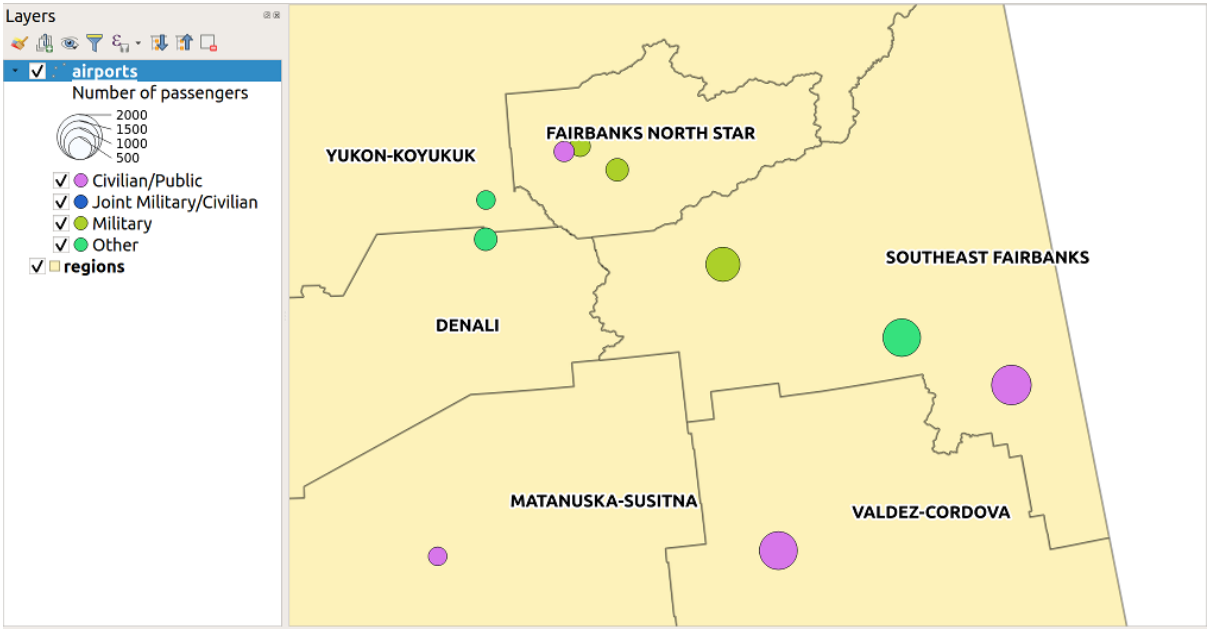


Figure 13.14: Esempio di analisi multivariata con legenda a scalare

Visualizzazione basata su Regole

Il visualizzatore *Tramite regole* viene utilizzato per eseguire la visualizzazione di un layer, utilizzando simboli basati su regole il cui aspetto rispecchia l'assegnazione dell'attributo di una geometria selezionata a una classe. Le regole sono basate su istruzioni SQL e possono essere annidiate. La finestra di dialogo consente di definire le regole per filtrare il raggruppamento o condizionare la visualizzazione alla scala e tu puoi decidere se vuoi cambiare l'ordine gerarchico o utilizzare la prima regola proposta.

Per creare una regola:

1. Attiva una riga esistente facendo doppio clic su di essa (per impostazione predefinita, QGIS aggiunge un simbolo senza una regola quando la modalità di visualizzazione è abilitata) oppure fai clic sul pulsante Modifica regola o Aggiungi regola.
2. Nella finestra di dialogo *Modifica regola* che si apre, puoi definire una etichetta per aiutarti a identificare ogni regola. Questa è l'etichetta che verrà visualizzata nel pannello *Layer* e anche nella legenda del layout di stampa.

3. Inserisci manualmente una espressione nella casella di testo accanto all'opzione *Filtro* oppure premi il pulsante accanto ad essa per aprire la finestra di dialogo del costruttore di stringhe di espressione.
4. Usa le funzioni fornite e gli attributi del layer per costruire un'espressione *expression* per filtrare le caratteristiche che vorresti selezionare. Premi il pulsante *Prova* per controllare il risultato della query.
5. Puoi digitare un'etichetta più lunga per rendere più completa la descrizione della regola.
6. Puoi utilizzare l'opzione *Intervallo di scala* per impostare le scale alle quali applicare la regola.
7. Infine, configura il simbolo *simbolo da usare* per queste geometrie.
8. E premi *OK*.

Una nuova riga che riassume la regola viene aggiunta alla finestra di dialogo Proprietà Layer. Puoi creare tutte le regole necessarie seguendo i passaggi precedenti o copiare incollandola una regola esistente. Trascina e rilascia le regole una sopra l'altra per annidarle e perfezionare le funzionalità delle regole superiori nelle sottoclassi.

Selezionando una regola, puoi anche organizzare le sue funzionalità in sottoclassi usando il menu a discesa *Refine selected rules*. L'affinamento automatico delle regole può essere basato su:

- **scale**;
- **Categorie**: applicando un *categorized*;
- o **intervalli**: applicando un *graduated*.

Le classi perfezionate appaiono come sotto-voci della regola, in una gerarchia ad albero e come sopra, puoi impostare la simbologia di ogni classe.

Nella finestra di dialogo *Modifica regola*, puoi evitare di scrivere tutte le regole e utilizzare l'opzione *Altrimenti* per rilevare tutte le geometrie che non corrispondono a nessuna delle altre regole, nello stesso layer. Questo può anche essere ottenuto scrivendo `Altrimenti` nella colonna *Regola* della finestra di dialogo *Proprietà Layer* → *Simbologia* → *Basata su regole*.

Le regole create appaiono anche in una gerarchia ad albero nella legenda della mappa. Fai doppio clic sulle regole nella legenda della mappa e viene visualizzata la scheda Simbologia delle proprietà del layer che mostra la regola che è di riferimento al simbolo nell'albero.

L'esempio in *figure_rule_based_symbology* mostra la finestra di dialogo visualizzazione basata su regole per il layer dei fiumi majrivers del DataSet di esempio QGIS.

Visualizzatore Spostamento Punto

Il visualizzatore *Spostamento punto* permette di visualizzare gli elementi di un layer di punti anche se hanno la stessa posizione. Per ottenere questo, il visualizzatore prende i punti che cadono in un data *Distanza* di tolleranza l'uno dall'altro e li posiziona intorno al loro baricentro seguendo diversi *Metodi di posizionamento*:

- **Anello**: posiziona tutti i punti su un cerchio il cui raggio dipende dal numero di punti da visualizzare.
- **Anelli concentrici**: utilizza una serie di cerchi concentrici per mostrare i punti.
- **Reticolo**: genera un reticolo regolare con un simbolo puntuale ad ogni intersezione.

Il widget *Simbolo centrale* ti aiuta a personalizzare il simbolo e il colore del punto centrale. Per i simboli dei punti distribuiti, puoi applicare *Senza simboli*, *Simbolo singolo*, *Categorizzato*, *Graduato* o *Basato su regole* utilizzando l'elenco a discesa *Visualizzatore* e personalizzarli utilizzando il pulsante *Impostazioni Visualizzatore...*.

Mentre la spaziatura minima di *Linee di spostamento* dipende dal simbolo del punto, puoi ancora personalizzare alcune delle sue impostazioni come *Spessore tratto*, *Colore tratto* e *Rettifica dimensione* (ad esempio, per aggiungere più spaziatura tra i punti visualizzati).

Utilizza le opzioni del gruppo *Etichette* per eseguire l'etichettatura sui punti: le etichette sono posizionate vicino alla posizione del simbolo, e non nella posizione reale del punto. Oltre a *Attributo dell'etichetta*, *Carattere dell'etichetta* e *Colore dell'etichetta*, puoi impostare la *Scala minima della mappa* per visualizzare le etichette.

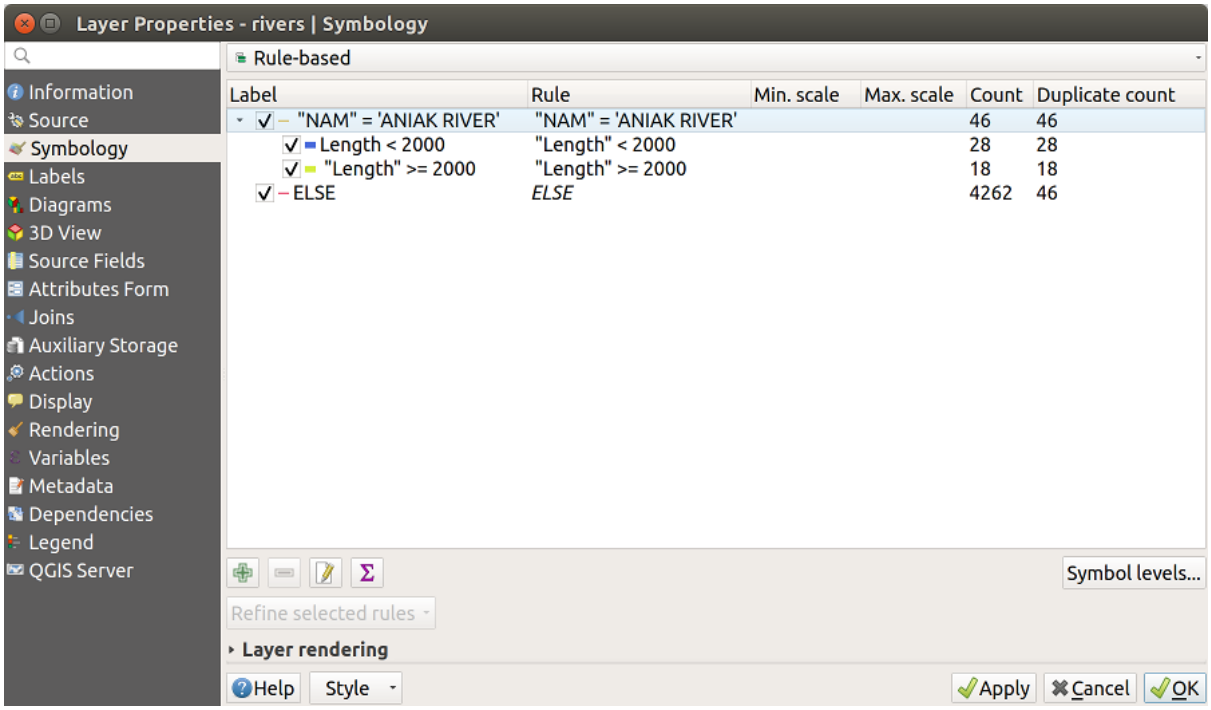


Figure 13.15: Opzioni Simboli definiti Tramite regole

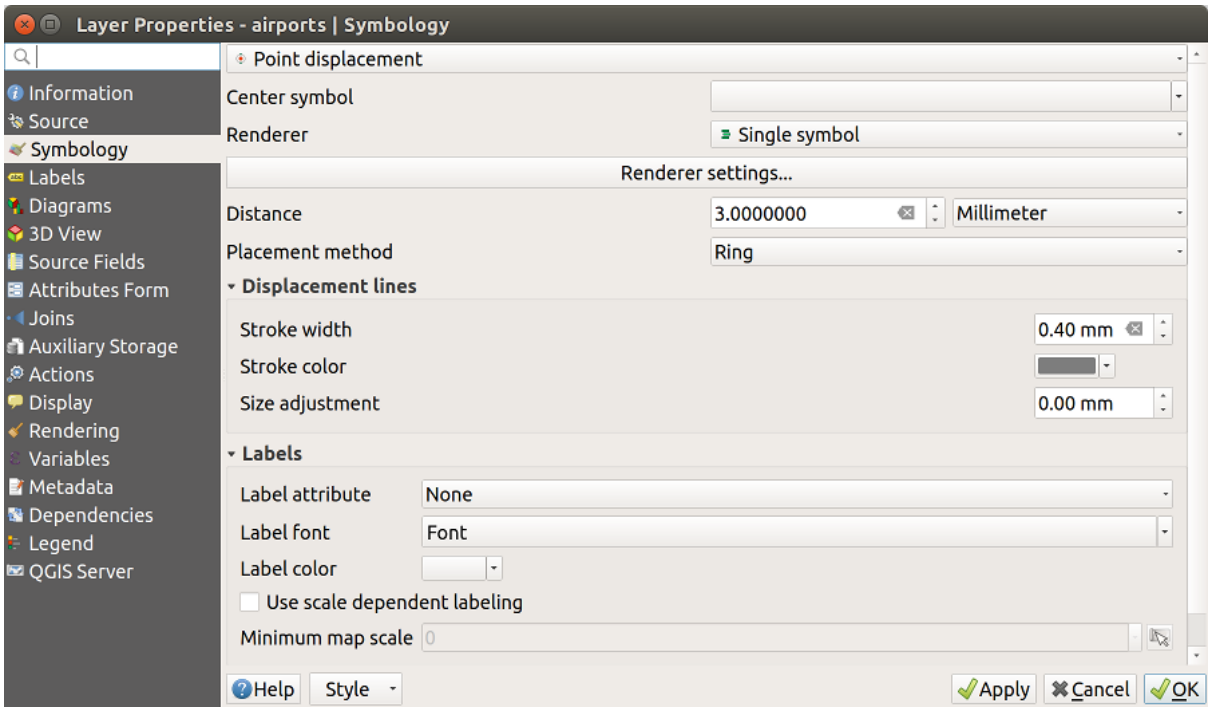


Figure 13.16: Finestra di dialogo Spostamento punti

Nota: Il visualizzatore Spostamento punto non altera la geometria dei punti, il che significa che i punti non vengono spostati dalla loro posizione. Si trovano ancora al loro posto iniziale. Le modifiche sono solo visive, a scopo di visualizzazione. Utilizza invece l'algoritmo di Processing qgispointsdisplacement se vuoi generare punti spostati.

Visualizzatore Gruppo di punti

A differenza della visualizzazione *Spostamento punto* che fa spostare il punto più vicino o sovrapposto, il *Gruppo di punti* raggruppa la visualizzazione di punti vicini in un unico simbolo. Sulla base di una determinata *Distanza*, i punti che tra loro vicini vengono fusi in un unico simbolo. L'aggregazione dei punti viene fatta in base al gruppo più vicino che si sta formando, piuttosto che assegnando loro il primo gruppo all'interno della distanza di ricerca.

Dalla finestra di dialogo principale, puoi:

- imposta il simbolo per rappresentare l'insieme di punti in *Cluster symbol*; la visualizzazione predefinita mostra il numero di punti aggregati grazie al `@cluster_size` *variable* sul carattere del simbolo del layer.
- utilizza l'elenco a discesa *Visualizzatore* per applicare uno qualsiasi degli altri tipi di visualizzazione degli oggetti al layer (singolo, categorizzato, basato su regole.....). Poi, premi il pulsante *Impostazioni Visualizzatore...* per configurare la simbologia dei punti come al solito. Nota che questa funzionalità è visibile solo su geometrie che non sono raggruppate. Inoltre, quando il colore del simbolo è lo stesso per tutti i punti all'interno di un cluster, quel colore imposta la variabile `@cluster_color` del cluster.

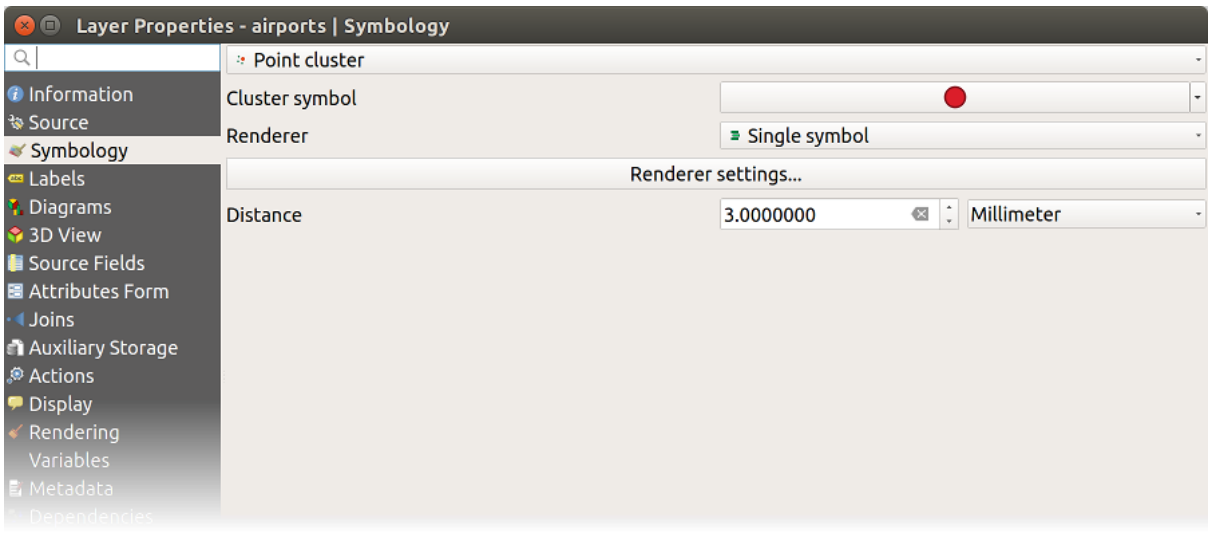


Figure 13.17: Finestra di dialogo Gruppo di punti

Nota: Il visualizzatore Spostamento Gruppo non altera la geometria dei punti, il che significa che i punti non vengono spostati dalla loro posizione. Si trovano ancora al loro posto iniziale. Le modifiche sono solo visive, a scopo di rendering. Utilizza invece l'algoritmo di Processing qgispointsdisplacement se vuoi generare punti basati su cluster.

Visualizzatore Poligoni Invertiti

La visualizzazione *Poligoni invertiti* consente all'utente di definire un simbolo al di fuori dei poligoni del layer. Come sopra puoi selezionare le altre visualizzazioni, ovvero Simbolo singolo, Graduato, Categorizzato, Basato su regole o Visualizzazione 2.5D.

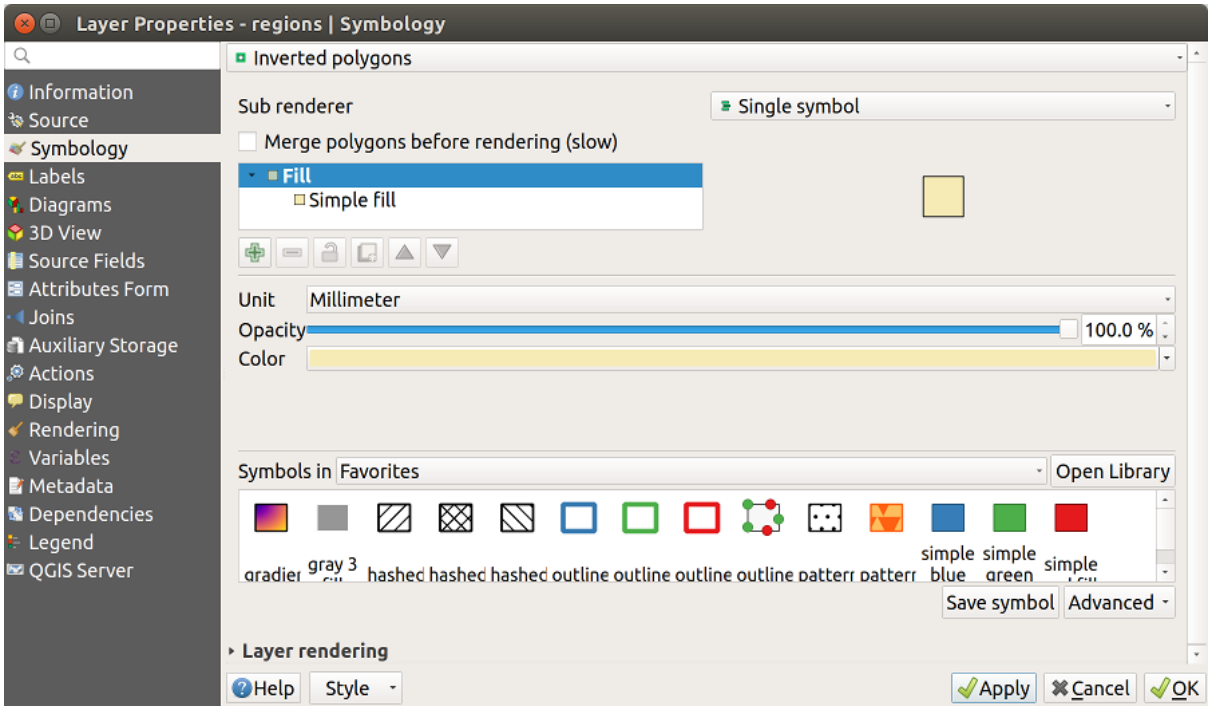


Figure 13.18: Finestra di dialogo Poligoni invertiti

Visualizzatore Mappa di Concentrazione

Con la visualizzazione *Mappa di concentrazione* puoi creare mappe di concentrazione dinamiche per layers puntuali e multi-puntuali. Puoi specificare il raggio di concentrazione in millimetri, punti, pixel, unità di mappa o pollici, scegliere e modificare una scala di colore per lo stile di concentrazione e utilizzare un cursore per selezionare un compromesso tra la velocità di visualizzazione e la qualità. Inoltre puoi definire un valore limite massimo e dare un peso ai punti utilizzando un campo o una espressione. Quando si aggiunge o si rimuove una geometria, il visualizzatore Mappa di concentrazione aggiorna automaticamente lo stile.

Visualizzatore 2.5D

Utilizzando la visualizzazione *2.5D* è possibile creare un effetto 2.5D sulle geometrie del tuo layer. Inizia scegliendo un valore di *Altezza* (in unità di mappe). Per questo puoi utilizzare un valore fisso, uno dei campi del tuo layer o un'espressione. È inoltre devi scegliere un *Angolo* (in gradi) per ricreare la posizione del visualizzatore (0 ° significa ovest, crescente in senso antiorario). Usa le opzioni avanzate di configurazione per impostare il *Colore tetto* e *Colore muro*. Se vuoi simulare la radiazione solare sulle pareti delle caratteristiche, assicurati di scegliere l'opzione *Ombra muri basata sull'aspetto*. Puoi anche simulare la presenza di un'ombra impostando un *Colore* e una *Dimensione* (in unità di mappa).

Suggerimento: Utilizzare l'effetto 2.5D con altre visualizzazioni

Una volta che hai finito di impostare lo stile di base nella visualizzazione 2.5D, puoi convertirlo in un altra tipologia di visualizzazione (Singolo, Categorizzato, Graduato). Gli effetti 2.5D verranno mantenuti e tutte le altre opzioni

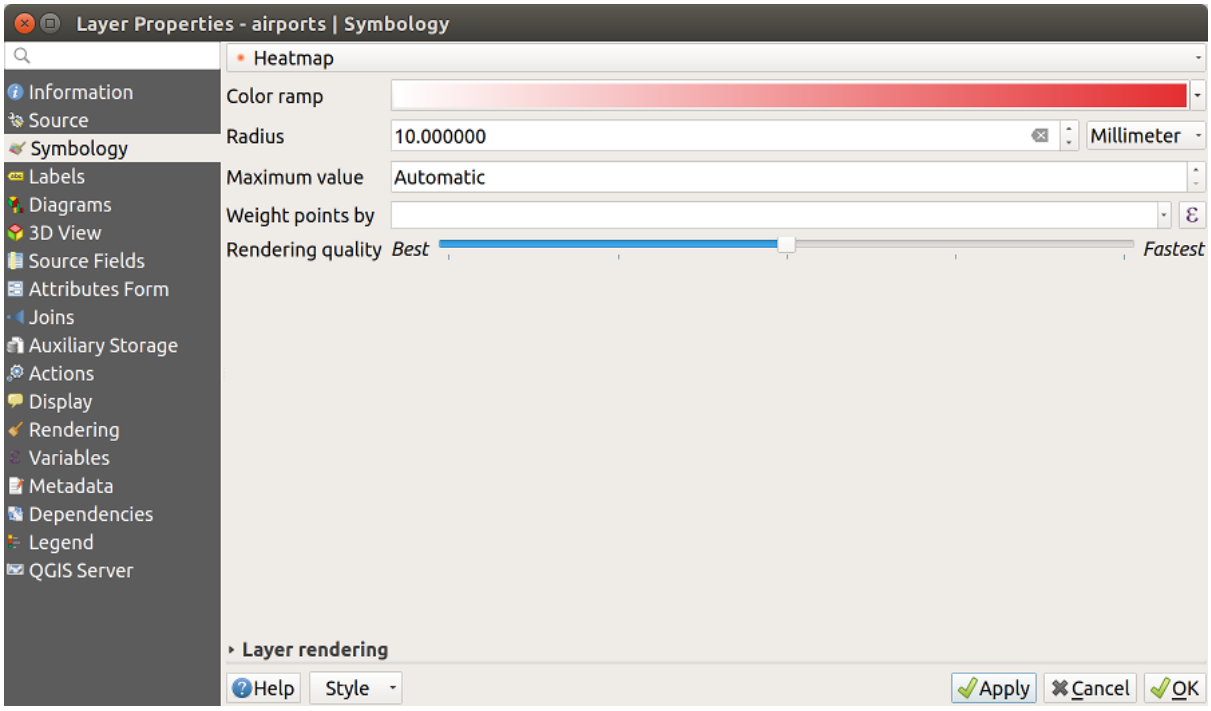


Figure 13.19: Finestra di dialogo Mappa di concentrazione

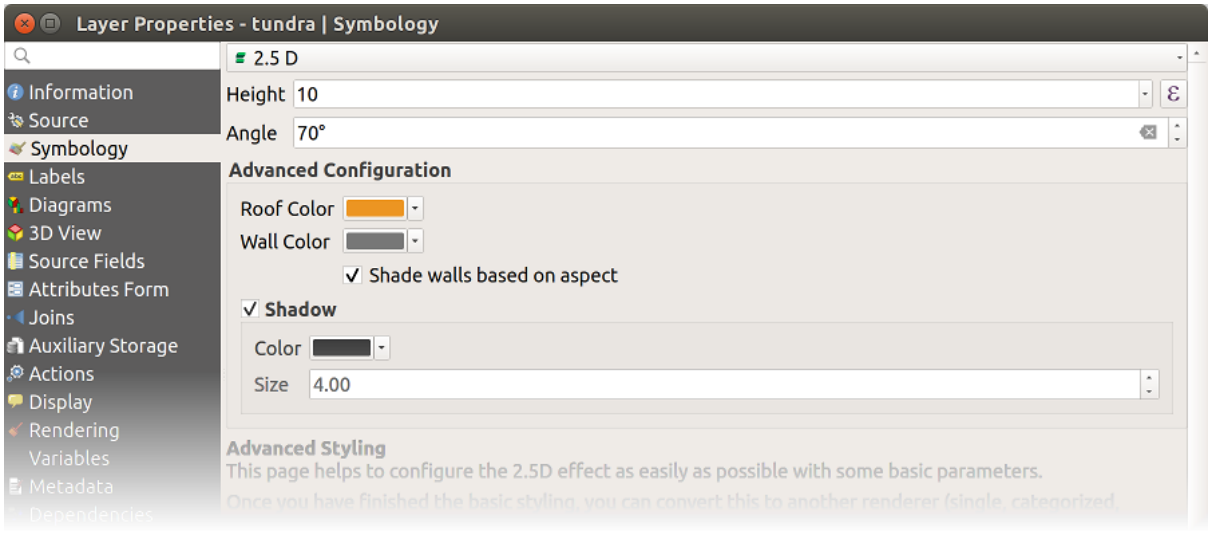


Figure 13.20: Finestra di dialogo mappa 2.5D

di visualizzazione saranno disponibili per essere o meno confermate (in questo modo puoi avere, ad esempio, simboli categorizzati con una bella rappresentazione 2.5D o aggiungere un certo stile aggiuntivo ai tuoi simboli 2.5D). Per assicurarti che l'ombra e l'"«edificio» non interferiscano con altre geometrie vicine, potrebbe essere necessario attivare i Livelli dei simboli (*Avanzate* → *Livelli dei Simboli...*). I valori di altezza e angolo 2.5D vengono salvati nelle variabili del layer, quindi puoi modificarla successivamente nella scheda variabili della finestra di dialogo delle proprietà del layer

Visualizzazione del layer

Nella scheda Stile puoi anche impostare alcune opzioni che agiscono contemporaneamente su tutte le geometrie del layer:

- *Trasparenza del layer* : Con questo strumento è possibile rendere visibile il layer sottostante della mappa. Usa il cursore per adattare la visibilità del tuo layer vettoriale alle tue esigenze. Puoi anche definire con precisione la percentuale di visibilità nel menu accanto al cursore.
- *Modalità fusione layer* e *Modalità fusione elementi*: puoi ottenere effetti speciali di visualizzazione con questi strumenti che potresti già aver avuto a disposizione con programmi specializzati per la elaborazione di immagini. I pixel dei tuoi layer in sovrapposizione e di geometria sovrapposte vengono mischiati tramite le impostazioni descritte in *Metodi di fusione*.
- Applica *paint effects* su tutte le geometrie del layer con il pulsante *Personalizza effetti*.
- *Controllo ordine di visualizzazione* ti permette, utilizzando gli attributi delle geometrie, di definire in quale ordine z vengono visualizzati. Attiva la casella di controllo e fai click sul pulsante accanto . Ottiene quindi la finestra di dialogo *Definisci l'ordine* in cui:

  1. Scegli un campo o crea un'Espressione da applicare alle geometrie del layer.
  2. Imposta con quale sequenza le geometrie coinvolte devono essere ordinate, quindi se scegli ordine **Crescente**, le geometrie con valore inferiore vengono visualizzate sotto quelle con valore superiore.
  3. Definisci se le geometrie che hanno per il campo scelto valore NULL devono essere visualizzati per **Prime** o per **Ultime**.
  4. Ripeti i passaggi precedenti per tutte le regole che vuoi utilizzare.

  La prima regola viene applicata a tutte le geometrie del layer, ordinandole in base al valore z restituito. Quindi, per ciascun gruppo di geometrie con lo stesso valore (compresi quelli con valore NULL) e quindi dello stesso livello z, viene applicata la regola successiva per ordinare i propri elementi tra di loro. E così via...

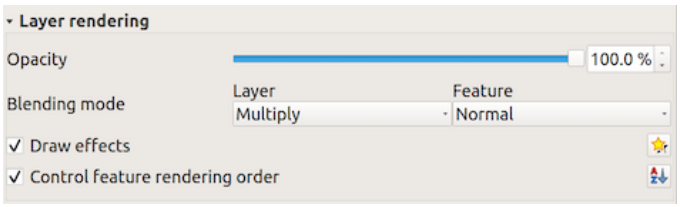


Figure 13.21: Opzioni di visualizzazione del layer

Altre impostazioni

Livelli simbolo

Per i visualizzatori che permettono layer di simbolo sovrapposti (solo la mappa di concentrazione non lo permette) c'è un'opzione per controllare l'ordine di visualizzazione di ciascun livello del simbolo.

Nella maggior parte delle visualizzazioni puoi accedere all'opzione livelli dei simboli facendo clic sul pulsante *Avanzato* al di sotto dell'elenco dei simboli salvati e scegliendo *Livelli simbolo...*. Nell'opzione *Visualizzazione basata su Regole* è direttamente disponibile tramite il pulsante *Livelli simbolo...*, mentre nella visualizzazione *Visualizzatore Spostamento Punto* lo stesso pulsante si trova all'interno della finestra di dialogo *Impostazioni di visualizzazione*.

Per attivare i livelli dei simboli, selezionare *Abilita livelli simbolo*. Ogni riga mostrerà un piccolo campione del simbolo combinato, la sua etichetta e il singolo livello di simbolo diviso in colonne con un numero accanto ad esso. I numeri rappresentano l'ordine di visualizzazione con cui verrà prelevato il livello di simbolo. I livelli di valori inferiori vengono tracciati prima, rimanendo in basso, mentre i valori più alti vengono tracciati per ultimi, sopra agli altri.

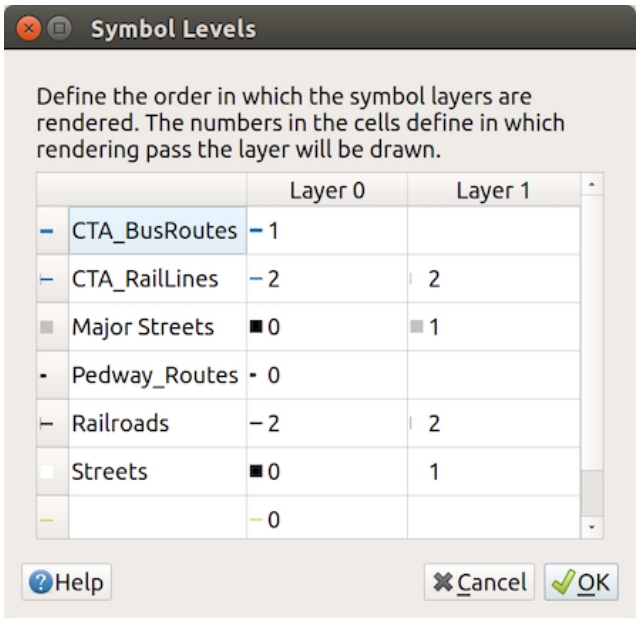


Figure 13.22: Finestra di dialogo dei livelli simbolo

Nota: Se i livelli simbolo sono disattivati, saranno mostrati i simboli completi secondo il rispettivo ordine delle geometrie. I simboli sovrapposti copriranno quelli al di sotto di essi. Inoltre, simboli simili non si «uniranno» gli uni con gli altri.

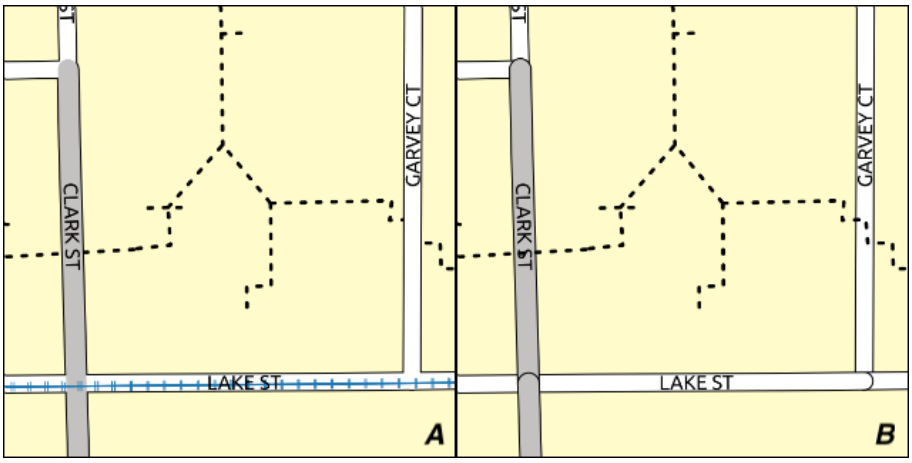


Figure 13.23: Differenza tra i livelli simboli attivati (A) e disattivati (B)

Dimensione legenda definita dai dati

Quando un layer è rappresentato con il simbolo *proporzionale o il rendering multivariato* o quando al layer viene applicato un diagramma *scaled size diagram*, puoi abilitare la visualizzazione dei simboli scalati sia nel *Layers panel* che nel *print legend layout*.

Per abilitare la finestra di dialogo *Dimensioni della Legenda Definita dai Dati...* per attivare la simbologia, seleziona l'opzione del pulsante *Avanzato* sotto l'elenco dei simboli salvati. Per i diagrammi, l'opzione è disponibile sotto la scheda *Legenda*. La finestra di dialogo fornisce le seguenti opzioni per:

- seleziona il tipo di legenda: *Legenda non attivata*, *Oggetti della legenda separati* e *Legenda racchiusa*. Per quest'ultima opzione, puoi selezionare se gli elementi della legenda sono allineati **In Basso** o **Al Centro**;
- imposta il :ref:‘simbolo da usare <symbol-selector>‘per la rappresentazione della legenda;
- inserire il titolo nella legenda;
- ridefinisci le classi da utilizzare: per impostazione predefinita, QGIS fornisce una legenda di cinque classi (basata sulle pause naturali), ma puoi applicare la tua classificazione utilizzando l'opzione *Classi personalizzate*. Usa i pulsanti e per impostare i valori e le etichette delle classi personalizzate.

Un'anteprima della legenda viene visualizzata nel pannello destro della finestra di dialogo e aggiornata quando si impostano i parametri. Per le legende collassate, viene tracciata una linea di separazione dal centro orizzontale del simbolo al testo della legenda corrispondente.

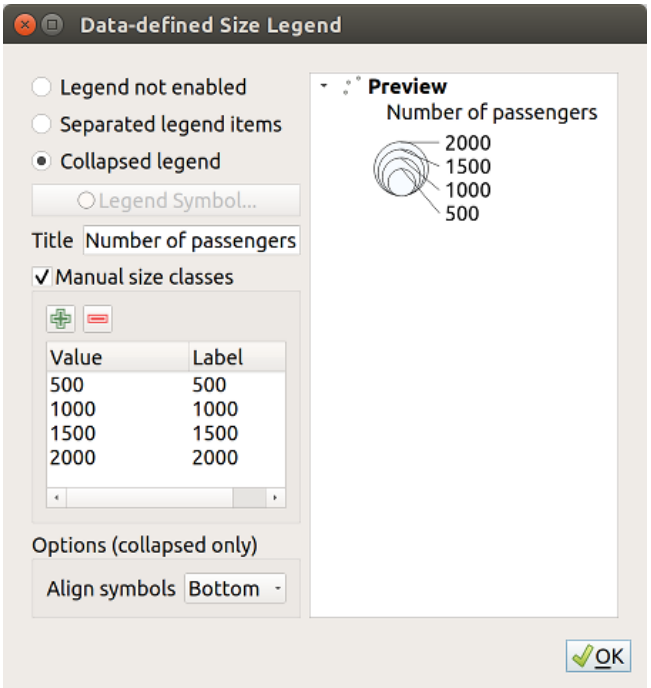


Figure 13.24: Impostazione delle dimensioni in scala delle legenda

Nota: Attualmente, la dimensione della legenda definita dai dati per la simbologia dei layer può essere applicata solo al layer di punti utilizzando la simbologia singola, categorizzata o graduata.

Effetti disegno

Al fine di migliorare la rappresentazione dei vettori ed evitare (o perlomeno ridurre) il ricorso ad altri software per la rappresentazione finale delle mappe, QGIS fornisce un'altra potente funzionalità: l'opzione *Effetti Disegno*, che aggiunge effetti grafici per personalizzare la visualizzazione di vettori.

L'opzione è disponibile nella finestra di dialogo *Proprietà vettore* –> *Simbologia*, all'interno del gruppo *Layer rendering* (si applica all'intero layer) oppure in *symbol layer properties* (si applica alla geometria corrispondente). Puoi combinare entrambi gli usi.

Gli effetti disegno possono essere attivati selezionando l'opzione *Effetti disegno* e facendo click sul pulsante Personalizza effetti che apre la finestra di dialogo *Proprietà Effetti* (vedi *figure_effects_source*). Sono disponibili i seguenti Tipo effetto, con opzioni personalizzabili:

- **Sorgente:** Mostra lo stile originale della geometria in accordo alla configurazione delle proprietà del vettore. La *Trasparenza* dello stile può essere regolata così come lal *Blend mode* e la *Draw mode*. Queste sono proprietà comuni per tutti i tipi di effetti.

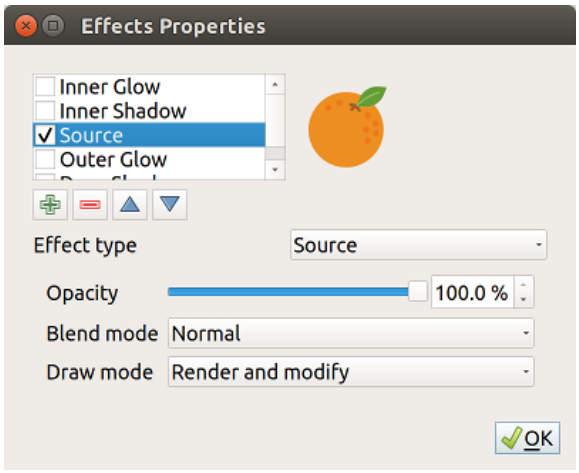


Figure 13.25: Finestra di dialogo Effetti di disegno

- **Sfumatura**: aggiunge un effetto di sfumatura sul layer vettoriale. Le opzioni di personalizzazione che puoi scegliere sono *Tipo di sfumatura* (*Stack blur (fast)* o *Gaussian blur (quality)*) e *Grado di sfumatura*.

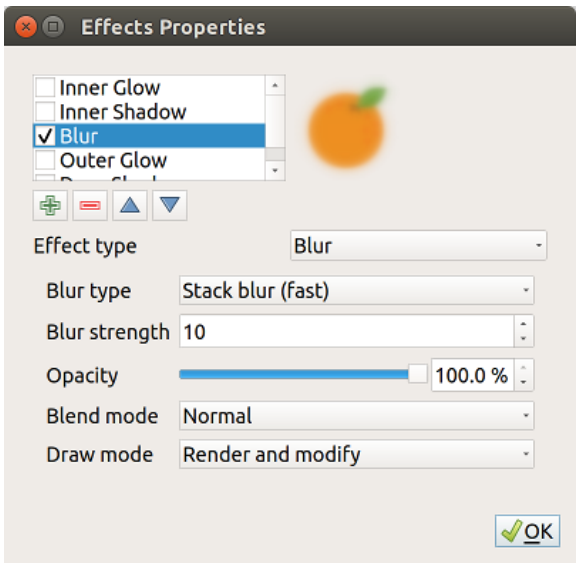


Figure 13.26: Effetti di disegno: finestra di dialogo Sfumatura

- **Colorazione**: Questo effetto può essere utilizzato per creare una versione dello stile utilizzando una singola tinta. La base del simbolo avrà sempre una versione in scala di grigi e puoi:
  - Usare *Scala di grigi* per selezionare come crearlo: le opzioni sono "Per brillantezza", "Per luminosità", "Per media" e "Spento".
  - Se viene selezionato *Colora*, sarà possibile mescolare un altro colore e scegliere quanto deve essere forte.
  - Controllare i livelli di *Brillantezza*, *Contrasto* e *Saturazione* del simbolo risultante.

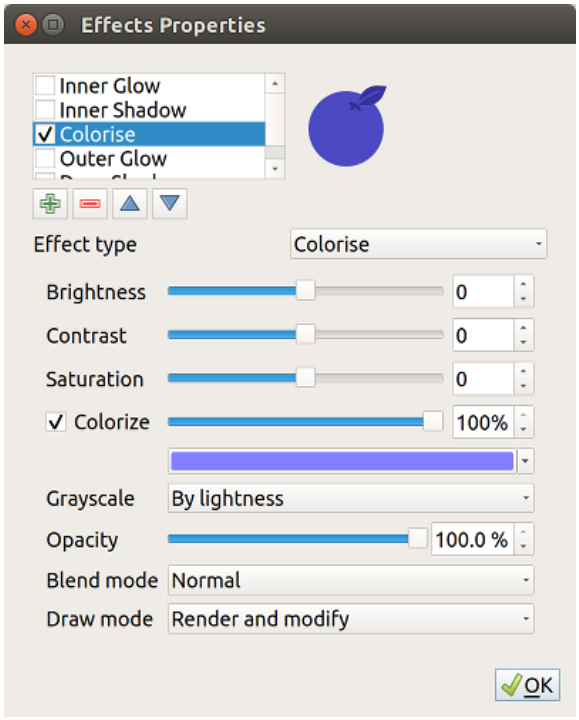


Figure 13.27: Effetti di disegno: finestra di dialogo Colorazione

- **Ombreggiatura**: utilizzando questo effetto si aggiunge un'ombra sulla geometria, che sembra aggiungere una dimensione aggiuntiva. Questo effetto può essere personalizzato modificando l'angolo di *Offset* e la distanza, determinando dove verso dove si sposta l'ombra e la prossimità dell'oggetto sorgente. *Ombreggiatura* ha anche l'opzione di modificare *Raggio di sfocatura* e il *Colore*.
- **Ombreggiatura interna**: questo effetto è simile all'effetto *Ombreggiatura*, ma aggiunge l'effetto ombra all'interno dei bordi della geometria. Le opzioni disponibili per la personalizzazione sono le stesse dell'effetto *Ombreggiatura*.
- **Luminescenza interna**: aggiunge un effetto di incandescenza all'interno della geometria. Questo effetto può essere personalizzato regolando la *Diffusione* (larghezza) del bagliore o il *Raggio di sfumatura*. Quest'ultima specifica la vicinanza dal margine della geometria alla quale si vuole che si verifichi la sfumatura. Inoltre, esistono opzioni per personalizzare il colore del bagliore, utilizzando un *Singolo colore* o una *Scala di colori*.
- **Luminescenza esterna**: questo effetto è simile all'effetto *Luminescenza interna*, ma aggiunge l'effetto di incandescenza all'esterno dei bordi della geometria. Le opzioni disponibili per la personalizzazione sono le stesse dell'effetto *Luminescenza interna*.
- **Trasformazione**: aggiunge la possibilità di trasformare la forma del simbolo. Le prime opzioni disponibili per la personalizzazione sono *Rifletti orizzontalmente* e *Rifletti verticalmente* che creano una rotazione sugli assi orizzontali e / o verticali. Le altre opzioni sono:
  - *Tagliare X,Y*: Allinea la geometria lungo l'asse X e/o Y.

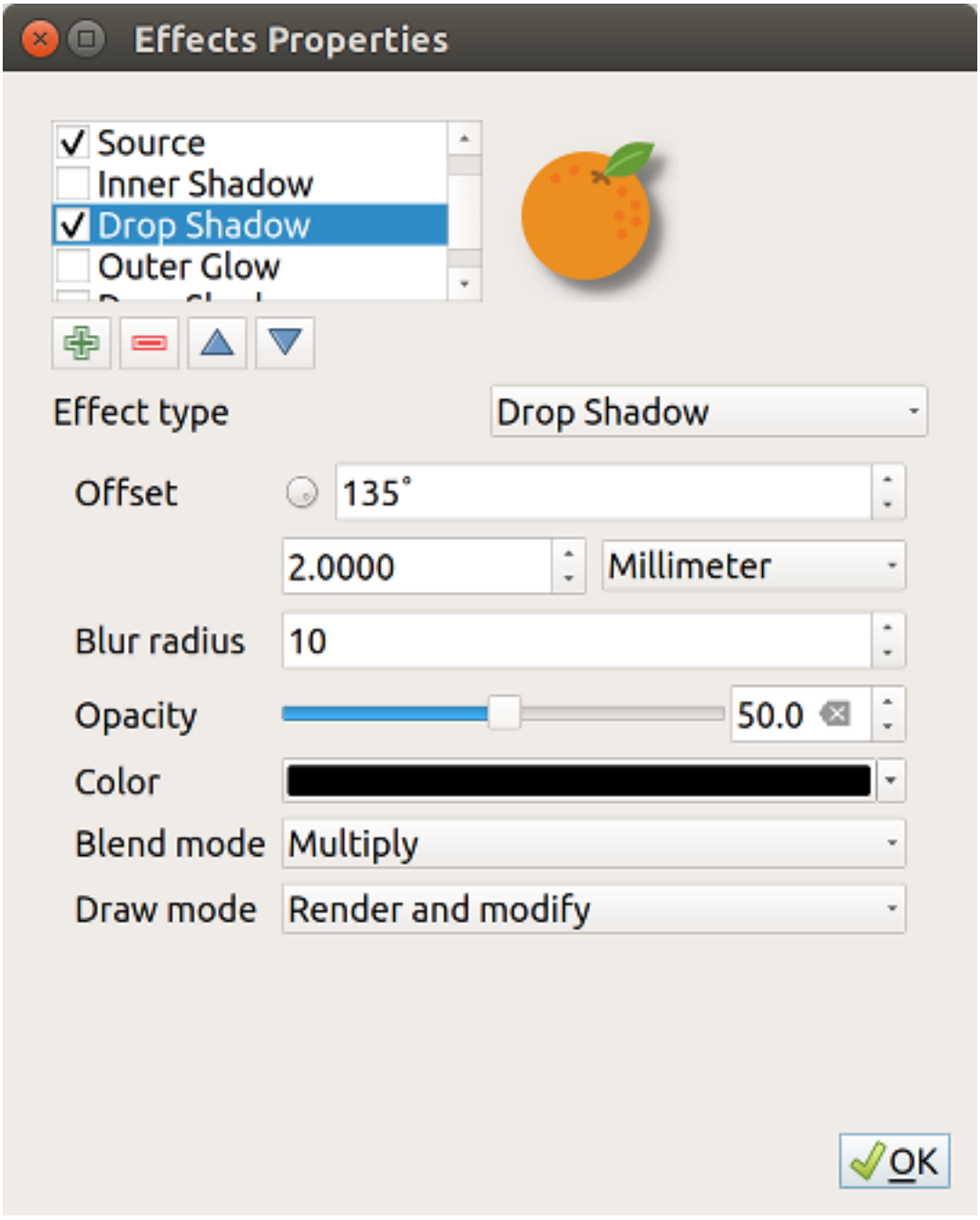


Figure 13.28: Effetti di disegno: finestra di dialogo Ombreggiatura

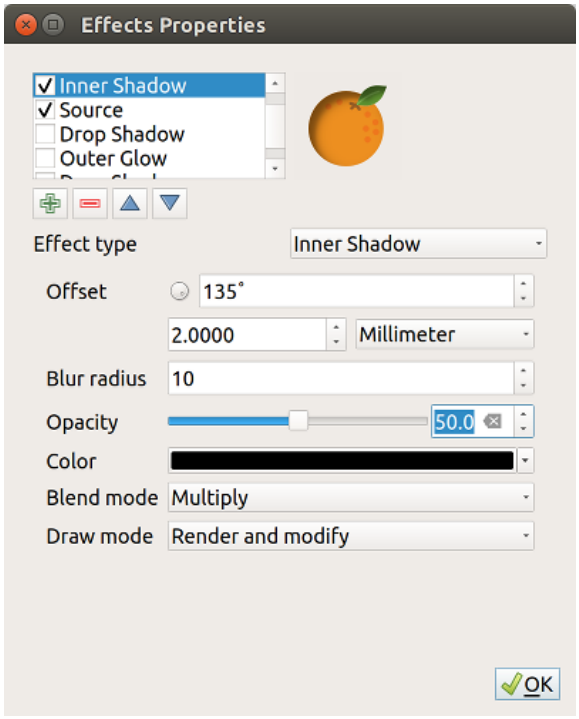


Figure 13.29: Effetti di disegno: finestra di dialogo Ombreggiatura interna

- *Ridimensiona X,Y*: ingrandisce o rimpicciolisce la geometria lungo l'asse X e/o Y per la percentuale data,
- *Rotazione*: Ruota la geometria intorno al punto centrale.
- e *Trasla* modifica la posizione dell'oggetto in base a una distanza data sull'asse X e/o sull'asse Y.

Uno o più effetti di disegno possono essere usati contemporaneamente. Puoi attivare/disattivare un effetto utilizzando la relativa casella di controllo nell'elenco degli effetti. Puoi modificare il tipo di effetto selezionato utilizzando l'opzione *Tipo effetto* . Puoi riordinare gli effetti utilizzando i pulsanti Sposta in alto e Sposta in basso e anche aggiungere o rimuovere gli effetti utilizzando i pulsanti Aggiungi nuovo effetto e Rimuovi effetto.

Ci sono alcune opzioni comuni disponibili per tutti i tipi di effetti. Le opzioni *Trasparenza* e *Modalità di fusione* operano in modo simile a quelle descritte in *Visualizzazione del layer* e possono essere utilizzate in tutti gli effetti di disegno, tranne che per la Trasformazione. C'è anche un'opzione *Modalità disegno* disponibile per ogni effetto, e puoi scegliere se visualizzare e/o modificare il simbolo, seguendo alcune regole:

- Visualizza gli effetti dall'alto verso il basso.
- la modalità *Visualizza solamente* significa che l'effetto sarà visibile.
- la modalità *Modifica solamente* significa che l'effetto non sarà visibile ma i cambiamenti che applica saranno passati all'effetto successivo (quello immediatamente sotto).
- La modalità *Visualizza e modifica* renderà visibile l'effetto e passerà tutte le modifiche all'effetto successivo. Se l'effetto si trova in cima alla lista degli effetti o se l'effetto immediatamente precedente non è in modalità modifica, allora utilizzerà il simbolo originale dalle proprietà dei layer (simile al sorgente).

13.2.4 Proprietà etichette

Le proprietà *Etichette* ti offrono tutte le funzioni necessarie e appropriate per configurare l'etichettatura intelligente dei vettori. Puoi accedere a questa finestra di dialogo anche dal pannello *Stile* o utilizzando Opzioni per l'etichetta del layer dell'icona **Barra degli strumenti delle etichette**.

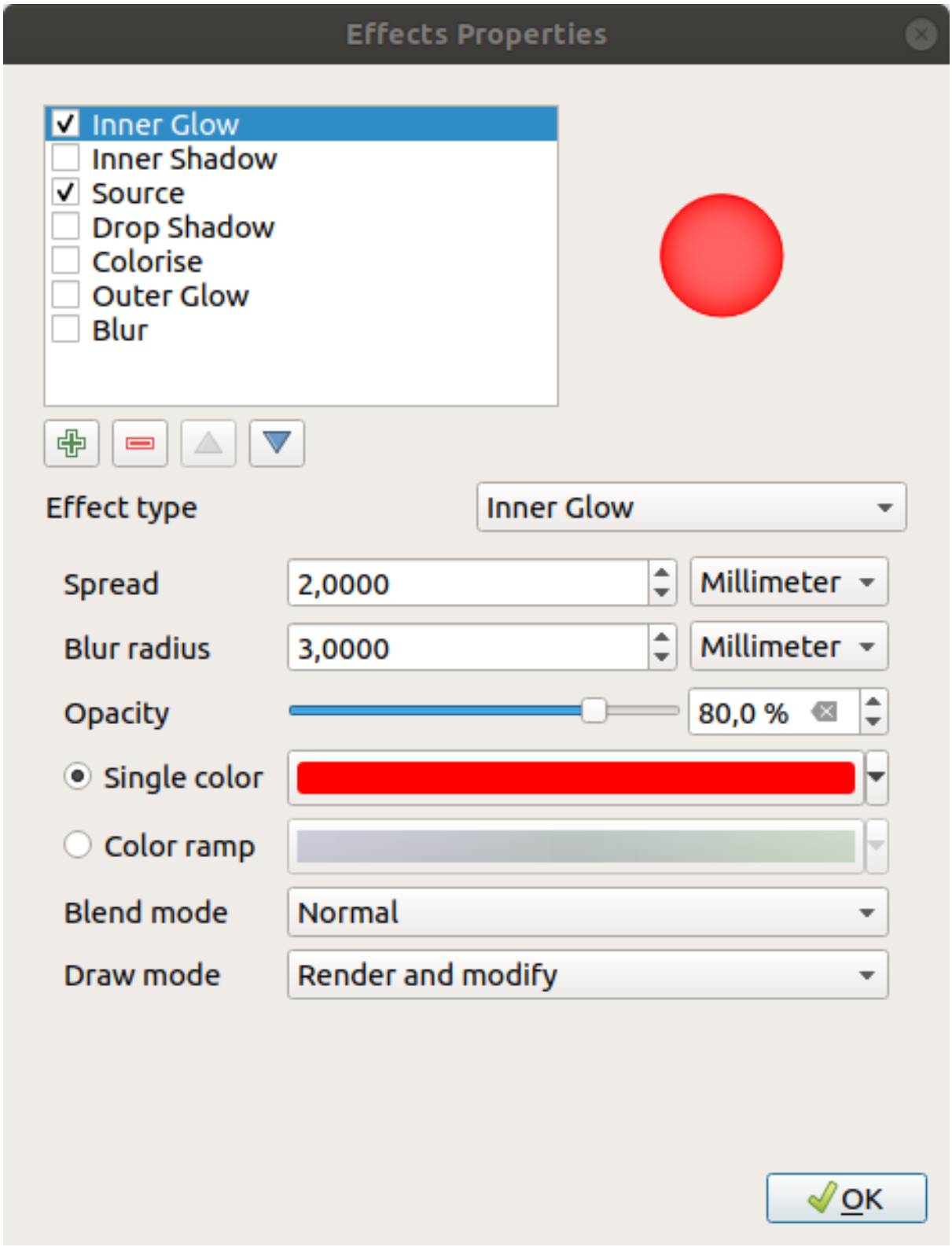


Figure 13.30: Effetti di disegno: finestra di dialogo Ombreggiatura interna

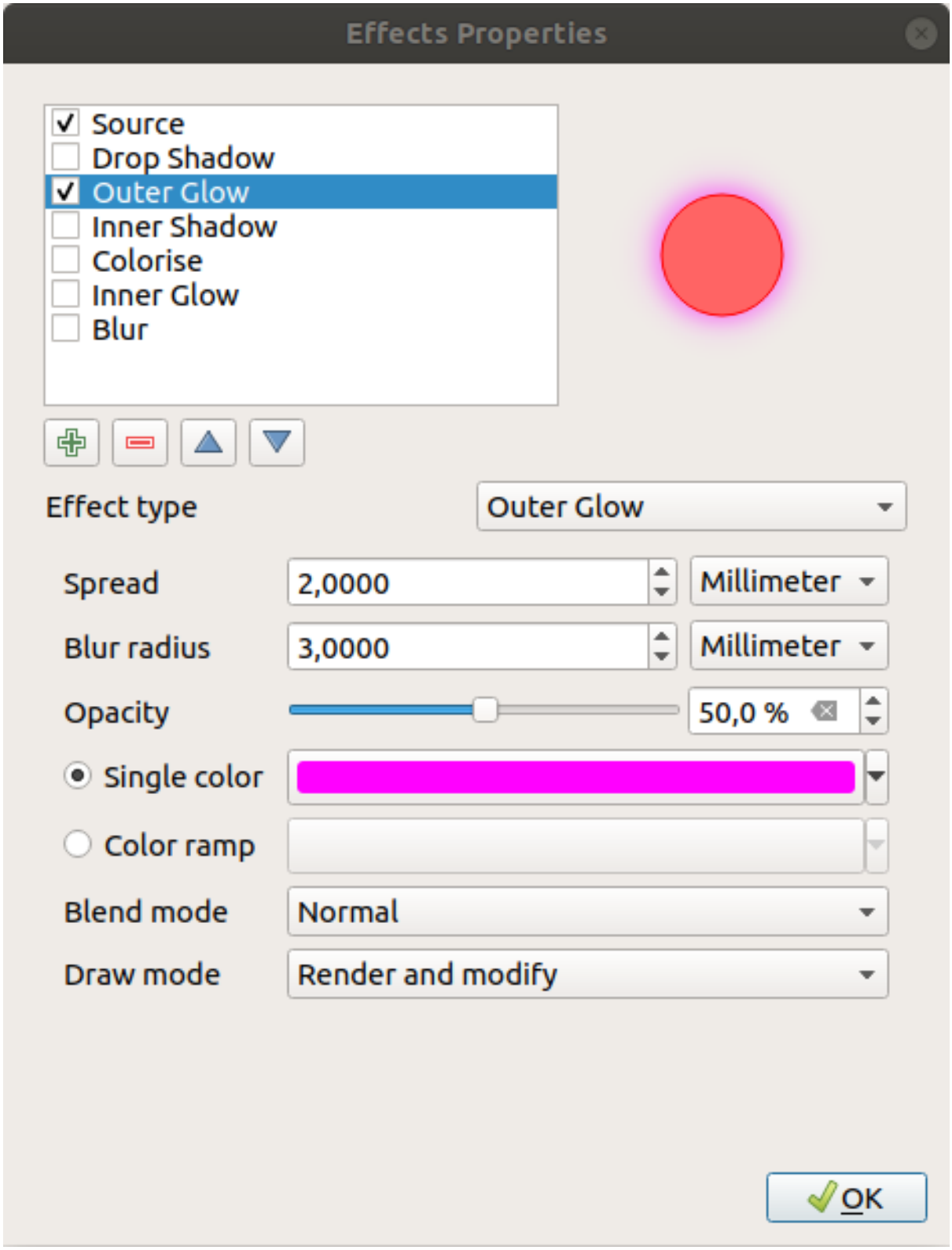


Figure 13.31: Effetti di disegno: finestra di dialogo Ombreggiatura esterna

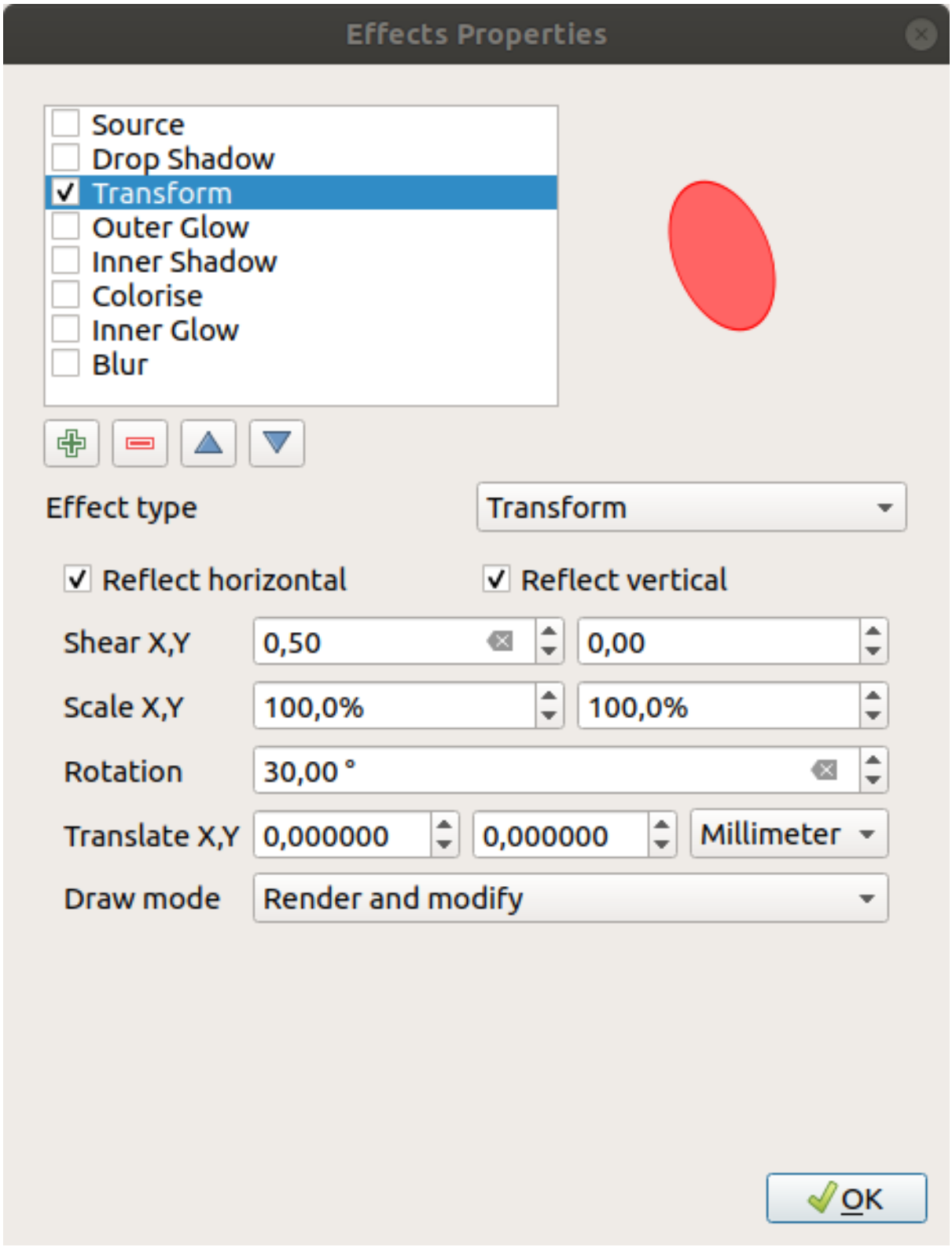


Figure 13.32: Effetti di disegno: finestra di dialogo Trasformazione

Il primo passo è quello di scegliere il metodo di etichettatura dall'elenco a discesa. I metodi disponibili sono:

- *Non mostrare le etichette*: il valore predefinito, che non mostra alcuna etichetta per il layer.
- *Single labels*, descritto di seguito
- *Rule-based labeling*
- e *Blocco in corso*: ti permette di impostare un layer come un ostacolo per le etichette degli altri layer senza che vengano visualizzate le relative etichette.

Impostazione etichetta

I passi successivi presuppongono che selezioni l'opzione *Etichette singole*, abilitando le seguenti schede che ti consentono di configurare l'etichettatura:

- *Text*
- *Formatting*
- *Buffer*
- *Background*
- *Shadow*
- *Placement*
- *Rendering*

Abilita anche l'elenco a discesa *Etichetta con*, dal quale puoi selezionare una colonna di attributi da utilizzare. Fai clic su ε se vuoi definire le etichette in base alle espressioni - Vedi *Definire le etichette tramite espressioni*.

I passi seguenti descrivono un'etichettatura semplice, senza usare la funzione di *Sovrascrittura definita dai dati*, situata vicino ai menu a tendina - vedi *Etichettare in funzione dei dati* per un caso di uso.

Scheda testo

Nella scheda *Testo*, puoi definire *Carattere*, *Stile*, e *Dimensione* delle tue etichette (vedi *Figure_labels*). . Sono disponibili opzioni per impostare il *Colore* e la *Trasparenza* delle etichette. Utilizza l'opzione *Tipo maiuscolo* per cambiare lo stile del testo. Hai la possibilità di visualizzare il testo come "Tutto maiuscolo", "Tutto minuscolo" o "Prima lettera maiuscola". In *Spaziatura*, puoi modificare lo spazio tra le parole e tra le singole lettere. Infine, utilizza l'opzione *Modalità di fusione* per determinare come le etichette si mescolano con gli oggetti di mappa sottostanti (vedi ulteriori informazioni in *Metodi di fusione*).

L'opzione *Applica sostituzione testo etichetta* ti consente di specificare una lista di testi delle etichette delle geometrie da sostituire (ad esempio abbreviazione di tipi di strada). I testi di sostituzione vengono quindi utilizzati per visualizzare le etichette nella mappa al posto di quello/i contenuti nella colonna di attributi scelta per la etichettatura. Gli utenti possono anche esportare e importare elenchi di sostituzione per rendere più facile il riutilizzo e la condivisione.

Scheda Formattazione

Nella scheda *Formattazione*, puoi definire un carattere per andare a capo nelle etichette con l'opzione *A capo con il carattere*. Puoi formattare l'" *Altezza linea* e l'" *Allineamento*. Per questa ultima opzione sono disponibili valori tipici (sinistra, destra e centro), più *Posiziona le etichette a fianco* per i layer puntuali. Quando è impostata questa modalità, l'allineamento del testo per le etichette dipenderà dal posizionamento finale dell'etichetta rispetto al punto. Ad esempio, se l'etichetta è posta a sinistra del punto, l'etichetta sarà allineata a sinistra, mentre se è posizionata a destra, verrà allineata a destra.

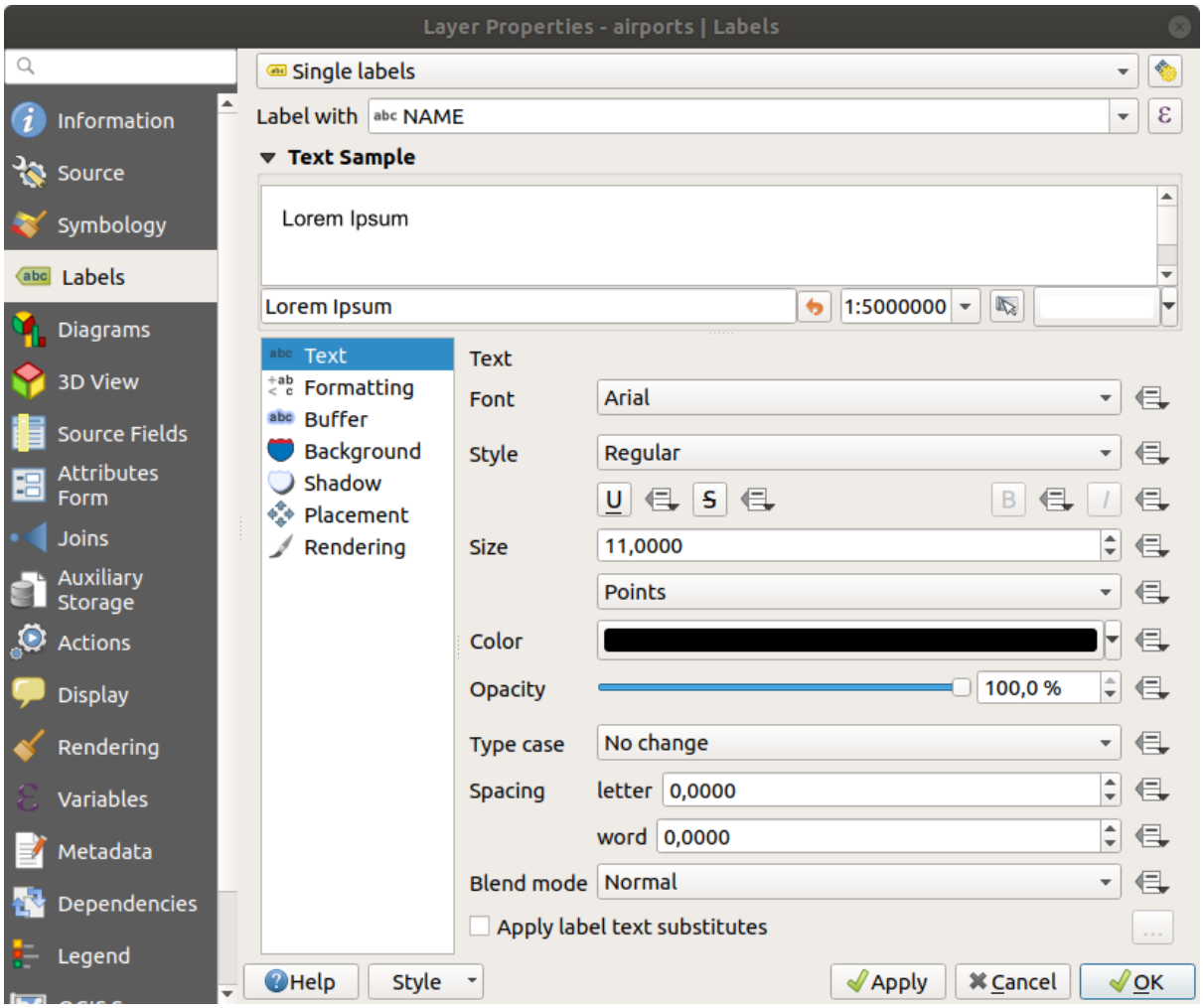


Figure 13.33: Impostazioni etichettatura vettore - Scheda testo

Per i layer vettoriali lineari puoi includere *Simbolo di direzione della linea* per determinare le linee di direzione. Funzionano particolarmente bene quando vengono utilizzate con le opzioni di posizionamento "Parallelo" o "Curvato" della successiva scheda *Posizionamento*. Ci sono opzioni per impostare la posizione dei simboli e per invertire la direzione.

Utilizza l'opzione *Numeri formattati* per formattare etichette numeriche. Puoi impostare il numero di *Posizioni decimali*. Per impostazione predefinita, verranno utilizzate 3 cifre decimali. Utilizza *Mostra il segno più* se desideri mostrare il segno più per i numeri positivi.

Scheda Buffer

Per creare un contorno attorno alle etichette, attiva la casella di controllo *Disegna buffer del testo* nella scheda *Buffer*. Puoi impostare la *Dimensione*, il *Colore*, e la *Opacità* del buffer. Il buffer si espande dalla linea di etichetta, quindi, se è attivata la casella *Colore riempimento del buffer*, la parte interna viene riempita. Ciò può essere rilevante quando si utilizzano etichette parzialmente trasparenti o con modalità di miscelazione non normali, che consentiranno di vedere dietro il testo dell'etichetta. La disattivazione della casella di controllo *Colore riempimento del buffer*, (quando utilizzi etichette totalmente trasparenti) ti consente di creare etichette di testo contornate.

Scheda Sfondo

Nella scheda *Sfondo* puoi definire con la *Dimensione X* e la *Dimensione Y* la forma del tuo sfondo. Utilizza il *Tipo dimensione* per inserire un ulteriore "Buffer" nel tuo sfondo. La dimensione del buffer è impostata per impostazione predefinita qui. Lo sfondo è quindi costituito dal buffer più lo sfondo in *Dimensione X* e in *Dimensione Y*. Puoi impostare una *Rotazione* e puoi scegliere tra "Sincronizzazione con l'etichetta", "Offset dell'etichetta" e "Fissa". Utilizzando "Offset dell'etichetta" e "Fissa", puoi ruotare lo sfondo. Definire un *Offset X,Y* con valori X e Y e lo sfondo verrà spostato. Quando si applica *Raggio X,Y*, lo sfondo riceve ha angoli arrotondati. Ancora una volta, è possibile mescolare lo sfondo con i layers sottostanti nella mappa utilizzando la *Modalità fusione* (vedi *Metodi di fusione*).

Scheda Ombra

Utilizza la scheda *Ombra* per un *Disegna ombreggiatura* definita dall'utente. Il disegno dello sfondo è molto variabile. Scegli tra "Componente etichetta inferiore", "Testo", "Contorno" e "Sfondo". L'angolo di *Offset* dipende dall'orientamento dell'etichetta. Se scegli la casella di controllo *Usa ombreggiatura globale* il punto zero dell'angolo è sempre orientato a nord e non dipende dall'orientamento dell'etichetta. Puoi influenzare l'aspetto dell'ombra con *Raggio di sfumatura*. Maggiore è il numero, più morbide le ombre. L'aspetto dell'ombra può anche essere alterato scegliendo una modalità di fusione.

Scheda Posizionamento

Scegli la scheda *Posizionamento* per configurare il posizionamento delle etichette e la priorità di etichettatura. Nota che le opzioni di posizionamento differiscono a seconda della tipologia di layer vettoriale, cioè punto, linea o poligono, e sono influenzate dall'impostazione globale *PAL setting*.

Posizionamento per vettori di punti

Con la modalità di posizionamento *Cartografico* le etichette per i vettori puntuali vengono generate con una migliore relazione visiva seguendo le regole di posizionamento cartografico ideali. Le etichette possono essere posizionate ad una *Distanza* impostata sia dal punto che dai bordi del simbolo utilizzato per rappresentare l'oggetto puntuale. Quest'ultima opzione è particolarmente utile quando la dimensione del simbolo non è fissa, ad esempio

se è impostato da una dimensione definita dai dati o quando si utilizzano diversi simboli in una classificazione categorizzata. Per impostazione predefinita, i posizionamenti sono effettuati nel seguente ordine:

Per impostazione predefinita, i posizionamenti sono effettuati nel seguente ordine:

1. in alto a destra
2. in alto a sinistra
3. in basso a destra
4. in basso a sinistra
5. al centro a destra
6. al centro a sinistra
7. in alto, leggermente a destra
8. in basso, leggermente a sinistra

La priorità di posizionamento può tuttavia essere personalizzata o impostata utilizzando un elenco definito di posizioni prioritarie. Ciò consente inoltre di utilizzare solo determinati posizionamenti, ad esempio per gli elementi sulla costa è possibile impedire che le etichette siano collocate sulla terra.

L'impostazione *Intorno al punto* posiziona l'etichetta in un raggio uguale (impostato in *Distanza*) intorno all'elemento. Il posizionamento dell'etichetta può anche essere limitato utilizzando l'opzione *Quadrante*.

Con *Offset dal punto*, le etichette vengono posizionate ad un offset fisso dal punto. Puoi selezionare il *Quadrante* in cui inserire l'etichetta. Puoi inoltre impostare le distanze di *Offset X,Y* tra i punti e le rispettive etichette e puoi modificare l'angolo del posizionamento delle etichette con l'impostazione *Rotazione*. Pertanto è possibile il posizionamento in un quadrante selezionato con una rotazione definita.

Posizionamento per vettori di linee

Le opzioni per le etichette di layers lineari includono *Parallelo*, *Curvato* o *Orizzontale*. Per le opzioni *Parallelo* e *Curvato* puoi impostare la posizione su *Sopra la linea*, *Sulla linea* e *Sotto la linea*. Puoi selezionare più opzioni contemporaneamente. In questo caso, QGIS cercherà per l'etichetta la posizione ottimale. Per le opzioni di posizionamento parallelo e curvo, puoi anche utilizzare l'orientamento della linea per la posizione dell'etichetta. Inoltre, puoi definire un *Angolo massimo tra caratteri curvi* quando selezioni l'opzione *Curvato* (vedi Figure_labels_placement_line).

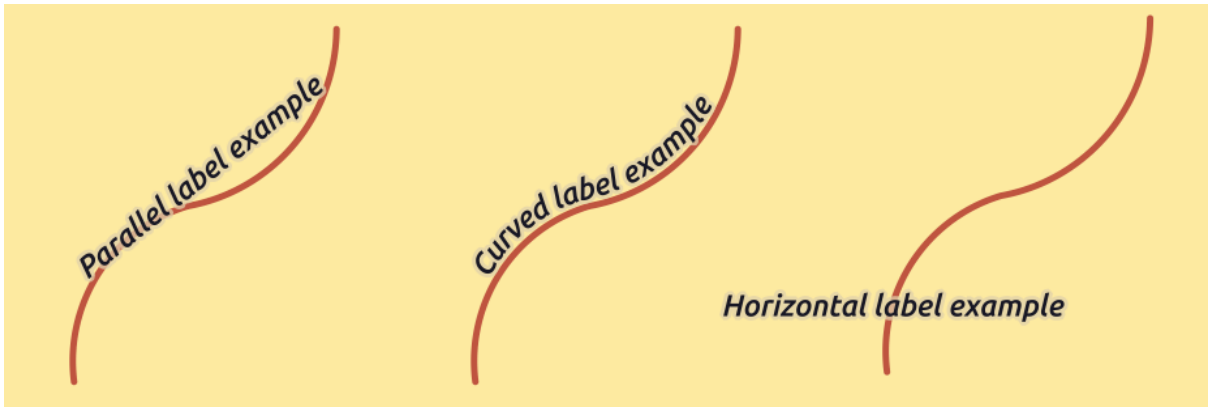


Figure 13.34: Esempi di posizionamento di etichette in vettori lineari

Per tutte le tre opzioni di posizionamento, in *Ripeti*, è possibile impostare una distanza minima per ripetere le etichette. La distanza può essere in `mm` o in `unità di mappa`.

Posizionamento per vettori poligonali

Puoi scegliere una delle seguenti opzioni per il posizionamento di etichette in poligoni (vedi *figure_labels_placement_polygon*):

- *Offset dal centroide*,
- *Orizzontale (lento)*,
- *Attorno al centroide*,
- *Libero (lento)*,
- *Utilizzando il perimetro*,
- and *Utilizzando il perimetro (curvo)*.

Nelle impostazioni *Offset dal centroide* puoi specificare se il centroide è del *poligono visibile* o del *intero poligono*. Ciò significa che venga utilizzato o il centroide della parte di poligono che si può vedere sulla mappa o il centroide dell'intero poligono, non importa se si può vedere tutto sulla mappa. Puoi inserire l'etichetta in un quadrante specifico e definire offset e rotazione.

L'impostazione *Attorno al centroide* indica a quale distanza porre l'etichetta dal centroide. Ancora una volta, puoi definire il centroide del *poligono visibile* o dell'" *intero poligono*.

Con le opzioni *Orizzontale (lento)* o *Libero (lento)*, QGIS posiziona nella posizione migliore un'etichetta orizzontale o una etichetta ruotata all'interno del poligono.

Con l'opzione *Utilizzando il perimetro*, l'etichetta verrà disegnata accanto al limite del poligono. L'etichetta si comporterà come nell'opzione parallela per le linee. È possibile definire una posizione e una distanza per l'etichetta. Per la posizione sono possibili le opzioni *Sopra la linea*, *Sulla linea*, *Sotto la linea* e *Posizione dipendente dall'orientazione della linea*. Puoi specificare la distanza tra l'etichetta e il bordo del poligono, nonché l'intervallo di ripetizione per l'etichetta.

L'opzione *Utilizzando il perimetro (curvo)* ti consente di disegnare l'etichetta lungo il contorno del poligono, utilizzando un'etichetta curva. Oltre ai parametri disponibili con l'utilizzo dell'impostazione *Usando il perimetro*, puoi impostare l'" *Angolo massimo tra caratteri curvi*, sia all'interno che all'esterno.

Nella sezione *Priorità* puoi definire la priorità con cui vengono generate le etichette per tutti e tre i tipi di layer vettoriali (punto, linea, poligono). Questa opzione di posizionamento interagisce con le etichette di altri strati vettoriali nella mappa. Se ci sono etichette di diversi layers nella stessa posizione, verrà visualizzata l'etichetta con la priorità più alta e le altre non saranno visibili.

Scheda Visualizzazione

Nella scheda *Visualizzazione* puoi stabilire quando le etichette saranno visibili e la loro interazione con le altre etichette e geometrie.

In *Opzioni etichetta*, trovi le impostazioni di visibilità *scale-based* e la *Visibilità basata sulla dimensione in pixel (etichette in unità di mappa)*

Livello dell'etichetta (z-index) determina l'ordine in cui vengono visualizzate le etichette, nonché in relazione ad altre etichette degli elementi del layer (utilizzando l'espressione definita in funzione dei dati) come con le etichette di altri layer. Le etichette con un z-index più alto vengono visualizzate sopra le etichette (di qualsiasi layer) con z-index inferiore.

Inoltre, se 2 etichette hanno corrispondenti z-indici, allora:

- se provengono dallo stesso layer, l'etichetta più piccola verrà disegnata sopra l'etichetta più grande

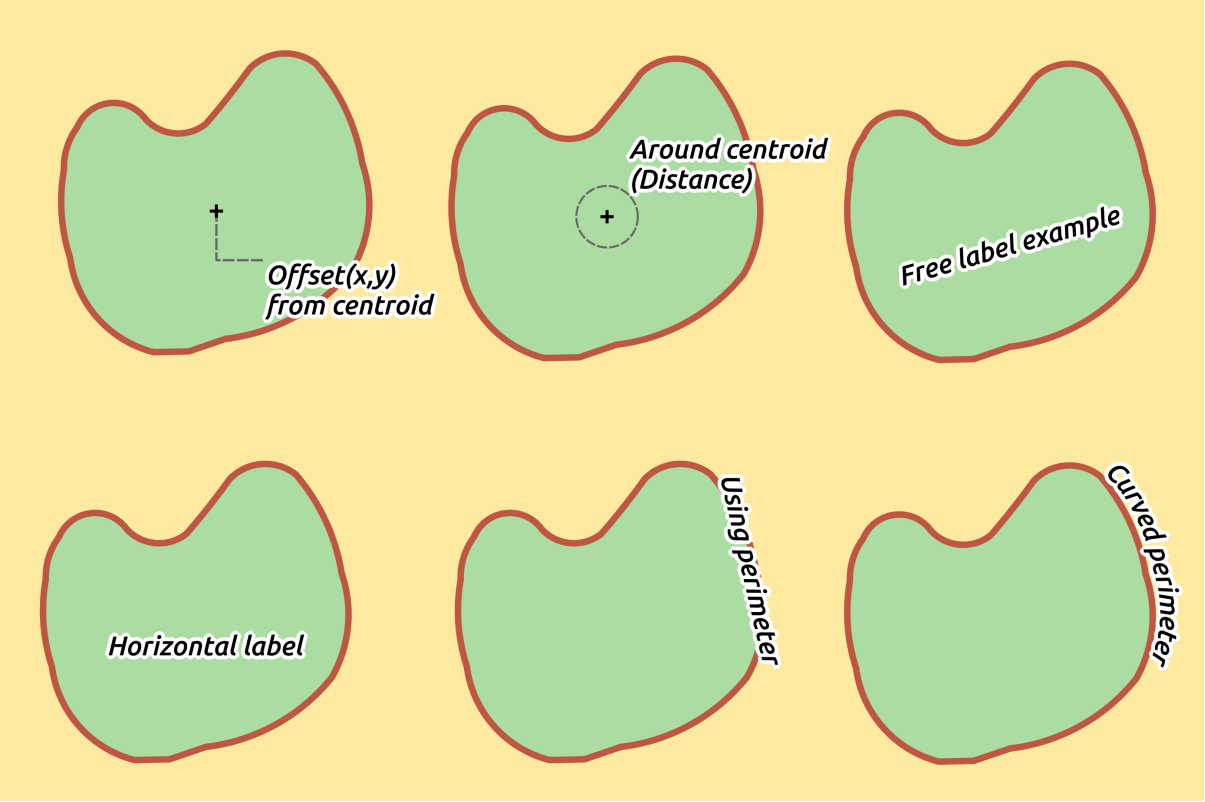


Figure 13.35: Esempi di posizionamento di etichette in vettori poligonali

- se vengono da layer diversi, le etichette verranno disegnate nello stesso ordine dei layer (rispettando l'ordine impostato nella legenda della mappa).

Tieni presente che questa impostazione non permette alle etichette di essere disegnate sotto gli elementi di altri layer, ma controlla semplicemente l'ordine in cui le etichette vengono disegnate sopra tutte le geometrie dei layer.

Durante la creazione di etichette e per visualizzare le etichette leggibili, QGIS valuta automaticamente la posizione delle etichette e può nascondere alcune di esse in caso di collisione. Puoi comunque scegliere l'opzione *Mostra tutte le etichette per questo layer (incluse le etichette che collidono)* al fine di definire manualmente il loro posizionamento.

Con Sovrascrittura definita dai dati in *Mostra etichetta* e *Mostra sempre* puoi meglio definire quali etichette devono essere visualizzate.

Nella scheda *Opzioni elementi*, puoi scegliere *Etichetta ogni parte di elementi multiparte* e *Numero massimo di elementi da etichettare*. Sia i layer lineari che poligonali offrono l'opzione di impostare una dimensione minima per le geometrie da etichettare, utilizzando *Elimina l'etichettatura degli elementi più piccoli di*. Per le geometrie poligonali, puoi anche definire come visibili solo le etichette secondo se stanno completamente all'interno della geometria o meno. Per le geometrie lineari, puoi scegliere l'opzione *Fondi le linee collegate per evitare la duplicazione delle etichette*, rendendo la mappa abbastanza alleggerita in combinazione con le opzioni *Distanza* o *Ripeti* nella scheda Posizionamento.

Con la scheda *Ostacoli* puoi gestire la relazione di copertura tra le etichette e le geometrie. Attiva l'opzione *Evita che le etichette si sovrappongano alle geometrie* per decidere se le geometrie del layer devono agire come ostacoli per qualsiasi etichetta (incluse le etichette di altri elementi dello stesso layer). Un ostacolo è un elemento che QGIS cerca per quanto possibile di evitare nel posizionare le etichette. Invece di tutto il layer, è possibile definire un sottoinsieme di elementi da considerare come ostacoli, utilizzando Sovrascrittura definita dai dati accanto all'opzione

Il cursore di controllo di priorità per gli ostacoli ti consente di mostrare in caso di sovrapposizione le etichette di determinati layers anziché di altri. Una priorità di ostacolo a **Peso basso** significa che le

geometrie del layer sono meno considerate come ostacoli e quindi è più probabile che possano essere ricoperte da etichette di altri layers. Questa priorità può anche essere definita dai dati, in modo che all'interno dello stesso layer, per alcune geometrie ci sia più probabilità di essere ricoperte rispetto ad altre.

Per i layers poligonali, puoi scegliere il tipo di geometria da considerare come ostacolo riducendo al minimo i posizionamenti delle etichette:

- **All'interno dell'elemento**: evita di inserire etichette all'interno del poligono (preferisce collocare le etichette all'esterno o solo leggermente all'interno del poligono)
- o **Lungo il contorno dell'elemento**: evita di posizionare etichette oltre il contorno del poligono (preferisce inserire le etichette all'esterno o completamente all'interno del poligono). Ad esempio, può essere utile per i layers di confini regionali, dove le geometrie coprono un'intera area. In questo caso, è impossibile evitare di inserire etichette all'interno di queste geometrie, e sembra molto meglio evitare di metterle oltre i confini tra le geometrie.

Impostazioni sistema di posizionamento automatico

Nell'angolo in alto a destra della scheda *Etichette*, puoi utilizzare il 
Impostazioni di disposizione automatica (si applica a tutti i layer)
per configurare un comportamento globale e automatico delle etichette. Facendo clic sul pulsante  ti offre le seguenti opzioni:

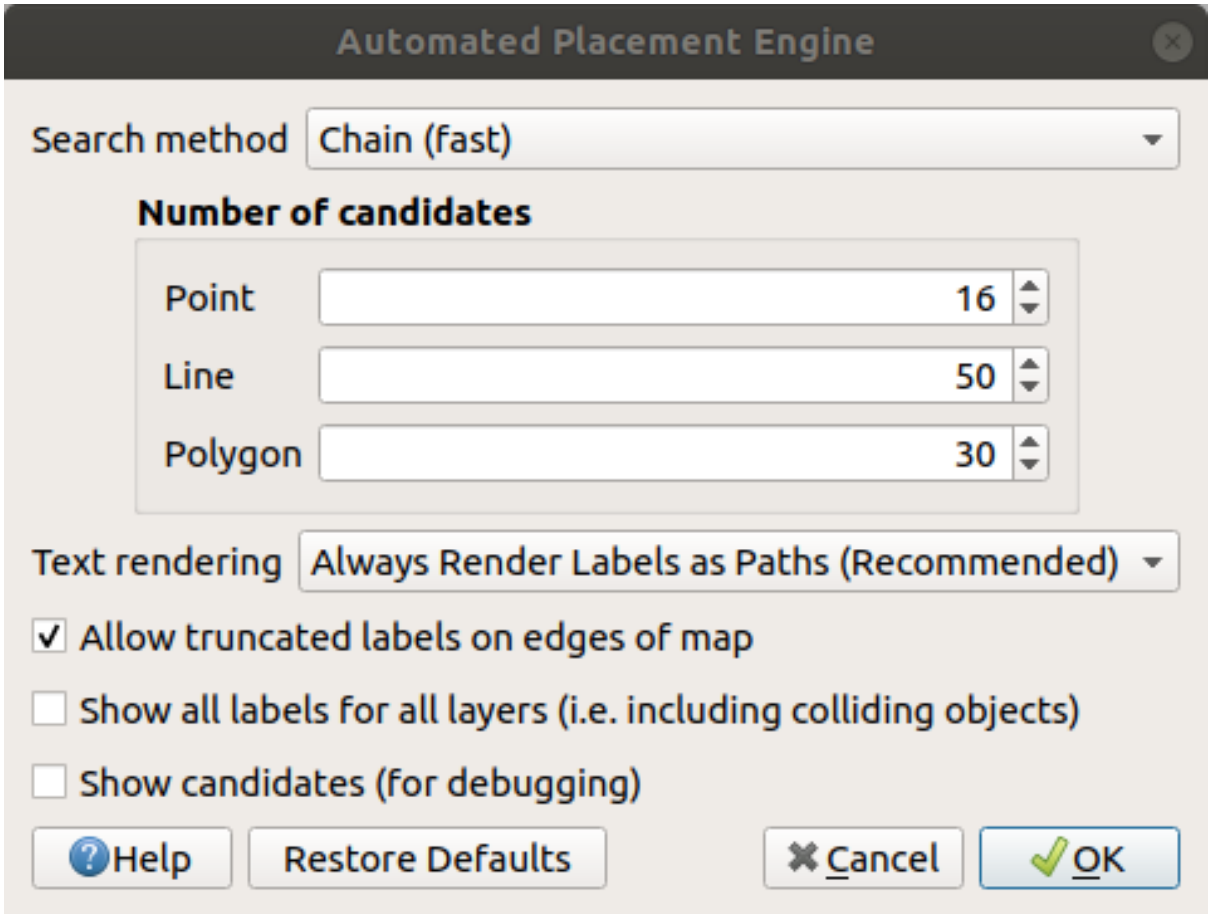


Figure 13.36: Il motore di posizionamento automatico delle etichette

- La casella combinata *Modalità di ricerca* ti offre diversi metodi di posizionamento per trovare buone soluzioni per il posizionamento dell'etichettatura di punti, linee e poligoni. Maggiori dettagli in questo article.

- Il *Numero di candidati* imposta quanti controlli al posizionamento delle etichette dovrebbero essere generati per ogni tipo di oggetto. Più controlli vengono generati, migliore sarà l'etichettatura, ma ad un prezzo da pagare sulle velocità di visualizzazione. Un numero minore di controlli si traduce in un minor numero di etichette ottimizzate nella posizione, ma più rapidamente ridisegnate.
- *Visualizzazione del testo*: controlla se le etichette di testo sono disegnate (ed esportate) proprio come oggetti di testo o solo come percorsi. Se vengono esportati come oggetti di testo, possono essere modificati in applicazioni esterne (ad es. Inkscape) come testo normale. MA l'effetto collaterale è che la qualità di visualizzazione è diminuita, E ci sono problemi di visualizzazione quando alcune sono attive impostazioni di testo come i buffer. Questo è il motivo per cui si raccomanda di disegnare come contorni. Notare che quando *esportare un layout in svg* c'è in effetti un override per questa impostazione - così puoi lasciare la visualizzazione del progetto come outline ma con una esportazione `.svg` esporta le etichette come testo.
- *Mostra le etichette che sarebbero troncate ai bordi della mappa*: controlla se le etichette che non rientrano parzialmente nell'estensione della mappa devono essere visualizzate. Se spuntata, queste etichette saranno mostrate (quando non c'è modo di posizionarle completamente all'interno dell'area visibile). Se non spuntata, le etichette visibili in modo parziale saranno eliminate.
- *Mostra tutte le etichette per tutti i layer (anche se collidono)*. Si noti che questa opzione può essere impostata anche per i layer (vedi *Scheda Visualizzazione*).
- *Mostra i candidati (per debugging)*: controlla se devono essere disegnate sulla mappa che le caselle mostrano tutti i controlli generati per il posizionamento delle etichette. Come dice il nome della opzione, è utile solo per il debug e per testare l'effetto che hanno le diverse impostazioni di etichettatura. Questo potrebbe essere utile per un migliore posizionamento manuale con gli strumenti della *label toolbar*.

Etichettatura tramite regole

Con Etichettatura tramite regole le etichette possono essere definite e applicate selettivamente sulla base di filtri tramite espressioni e di intervalli di scala, come nella *Rule-based rendering*.

Per creare una regola, seleziona l'opzione **Etichettatura tramite regole** nell'elenco a discesa principale dalla scheda *Etichette* e fai click sul pulsante nella parte inferiore della finestra di dialogo. Poi inserisci nella nuova finestra di dialogo una descrizione e un'espressione che consente di selezionare le geometrie. Puoi anche impostare un *Intervallo di scala* in cui deve essere applicata la regola per le etichette. Le altre opzioni disponibili in questa finestra di dialogo sono le *common settings* viste in precedenza.

Un riepilogo delle regole esistenti è mostrato nella finestra di dialogo principale (vedi *figure_labels_rule_based*). Puoi aggiungere più regole, riordinarle o sovrapporle con un drag-and-drop. Puoi anche rimuoverle con il pulsante o modificarle con il pulsante o con un doppio click.

Definire le etichette tramite espressioni

Sia che tu scelga il tipo di etichettatura singola o basata su regole, QGIS consente di utilizzare le espressioni per l'etichettatura di elementi.

Supponendo che stai utilizzando il metodo *Etichette singole*, fai clic sull'icona vicino all'elenco a discesa *Etichetta con* nella scheda *Etichette* della finestra di dialogo delle proprietà.

In *figure_labels_labels_expression*, vedi un'esempio di espressione per etichettare il layer alaska trees con il tipo di albero e l'area, basato sul campo "VEGDESC", qualche testo descrittivo, e la funzione `$area` in combinazione con `format_number()` per renderlo più bello.

L'etichettatura a base di espressioni è facile da gestire. Tutto quello che devi fare è che:

- Potresti avere necessità di combinare tutti gli elementi (stringhe, campi e funzioni) con una funzione di concatenamento stringa come `concat`, `+` or `||`. Ricorda che in alcune situazioni (quando sono coinvolti null o valori numerici), non tutti questi strumenti sono adatti alle tue esigenze.

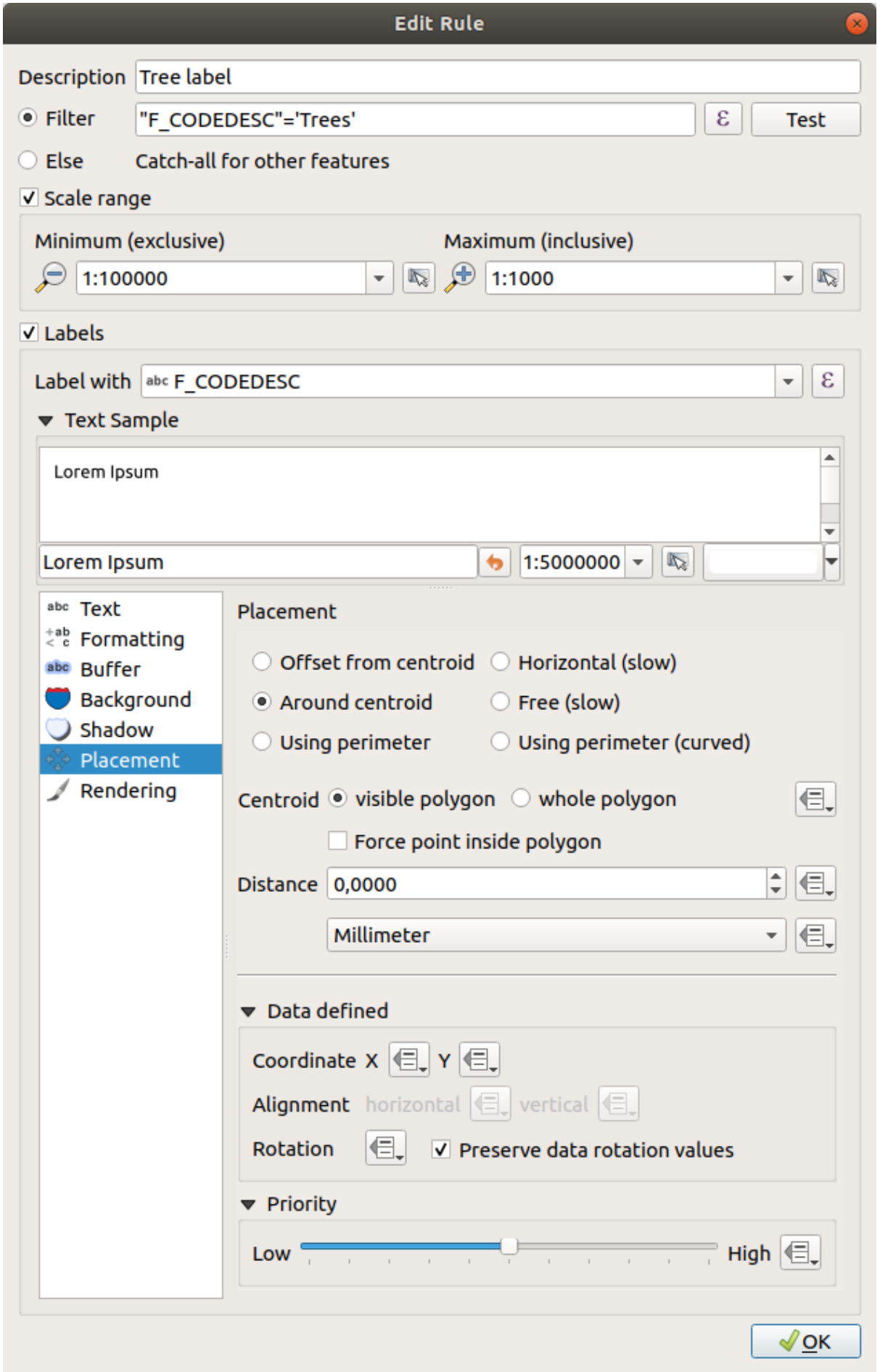


Figure 13.37: Modifica regola

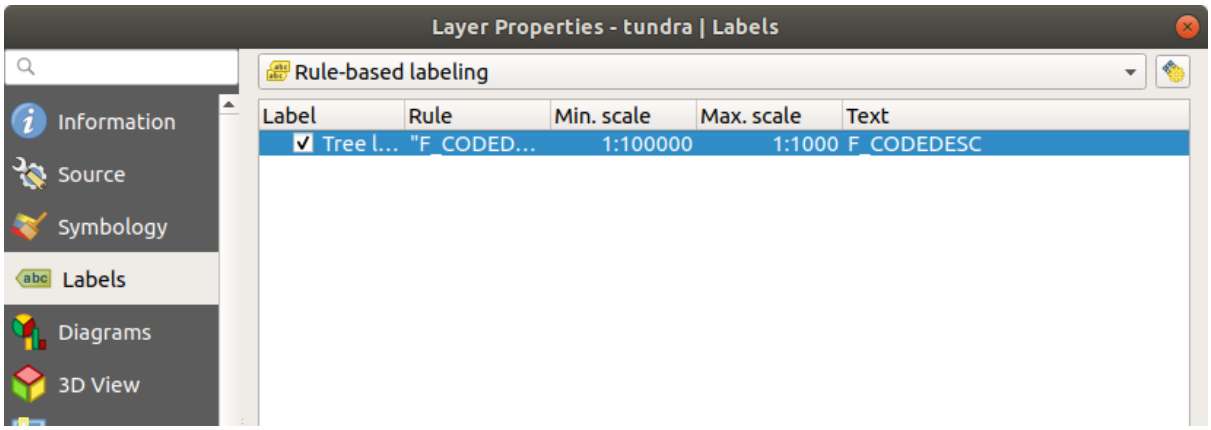


Figure 13.38: Pannello etichettatura tramite regole

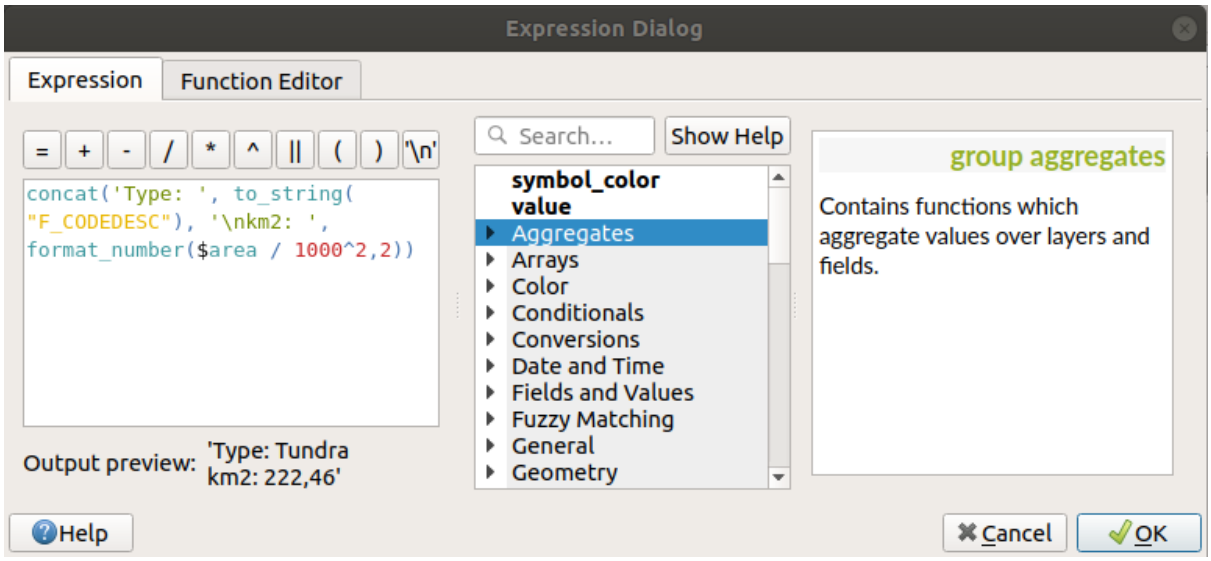


Figure 13.39: Uso di espressioni per l'etichettatura

- Le stringhe sono scritte tra “singoli apici”.
- I campi sono scritti tra «apici doppi» o senza alcun apice.

Guarda alcuni esempi:

1. Etichetta basata su due campi “nome” e “luogo” con una virgola come separatore:

```
"name" || ', ' || "place"
```

   Risulta:

```
John Smith, Paris
```

2. Etichetta basata su due campi “nome” e “luogo” con altri testi:

```
'My name is ' + "name" + 'and I live in ' + "place"
'My name is ' || "name" || 'and I live in ' || "place"
concat('My name is ', name, ' and I live in ', "place")
```

   Risulta:

```
My name is John Smith and I live in Paris
```

3. Etichetta basata su due campi “nome” e “luogo” con altri testi che combinano diverse funzioni di concatenazione:

```
concat('My name is ', name, ' and I live in ' || place)
```

   Risulta:

```
My name is John Smith and I live in Paris
```

   Oppure, se il campo “luogo” è NULL, restituisce:

```
My name is John Smith
```

4. Etichetta a più righe basata su due campi “nome” e “luogo” con un testo descrittivo:

```
concat('My name is ', "name", '\n' , 'I live in ' , "place")
```

   Risulta:

```
My name is John Smith
I live in Paris
```

5. Etichetta basata su un campo e la funzione $area per mostrare il nome del luogo e la sua superficie arrotondata in una unità convertita:

```
'The area of ' || "place" || ' has a size of '
|| round($area/10000) || ' ha'
```

   Risulta:

```
The area of Paris has a size of 10500 ha
```

6. Creare una condizione CASE ELSE. Se il valore della popolazione nel campo “popolazione” è <= 50000 è una town, altrimenti è una city:

```
concat('This place is a ',
CASE WHEN "population" <= 50000 THEN 'town' ELSE 'city' END)
```

   Risulta:

```
This place is a town
```

7. Visualizza il nome della città e nessuna etichetta per le altre voci (per il caso della «città», vedi esempio sopra):

```
CASE WHEN "population" > 50000 THEN "NAME" END
```

Risulta:

```
Paris
```

Come puoi vedere nel costruttore di espressioni, puoi creare espressioni semplici o molto complesse con tantissime funzioni utili, per etichettare i tuoi dati in QGIS. Vedi il capitolo *Espressioni* per ulteriori esempi e informazioni sulle espressioni.

Etichettare in funzione dei dati

Con la funzione Sovrascrittura definita dai dati, le impostazioni per l'etichettatura sono sovrascritte dalle voci della tabella degli attributi o da espressioni basate su di essi. Questa funzione può essere usata per impostare i valori per la maggior parte delle opzioni di etichettatura sopra descritte.

Per esempio, usando il set di dati campione QGIS dell'Alaska, etichettiamo il layer `airports` con il loro nome, in base al loro `USE` militare, cioè se l'aeroporto è accessibile a:

- personale militare, allora mostralo in grigio, dimensione 8;
- altri, allora mostralo in blu, dimensione 10.

Per ottenere ciò, dopo aver abilitato l'etichettatura sul campo `NAME` del layer (vedi *Impostazione etichetta*):

1. Attiva la scheda *Testo*.
2. Fai clic sull'icona accanto alla proprietà *Dimensioni*.
3. Seleziona *Modifica...* e digita:

```
CASE
  WHEN "USE" like '%Military%' THEN 8 -- because compatible values are
↪'Military'
                                    -- and 'Joint Military/Civilian'
  ELSE 10
END
```

4. Premi *OK* per convalidare. La finestra di dialogo si chiude e il pulsante diventa il che significa che una regola è in esecuzione.
5. Quindi fai clic sul pulsante accanto alla proprietà colore, digita l'espressione sottostante e convalida:

```
CASE
  WHEN "USE" like '%Military%' THEN '150, 150, 150'
  ELSE '0, 0, 255'
END
```

Allo stesso modo, puo personalizzare qualsiasi altra proprietà dell'etichetta, nel modo desiderato. Vedi maggiori dettagli sulla descrizione e manipolazione del widget Sovrascrittura definita dai dati nella sezione *Impostazione Sovrascrittura definita dai dati*.

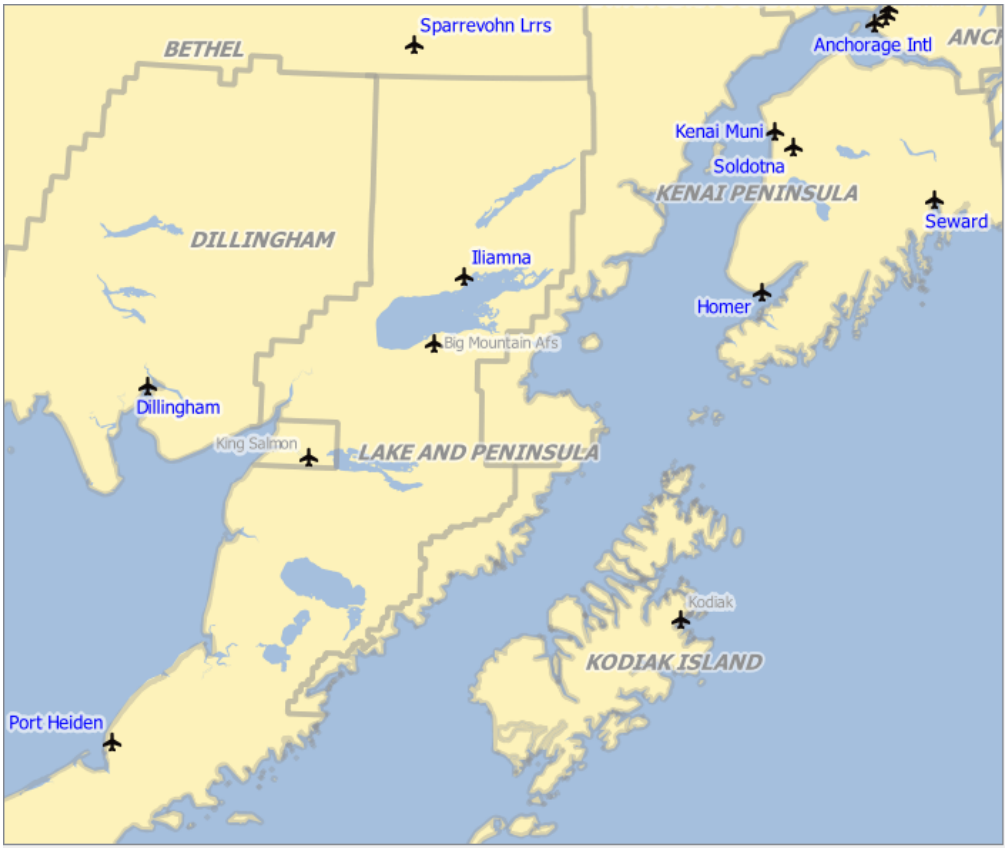


Figure 13.40: Le etichette degli aeroporti sono formattate in base ai loro attributi

Barra delle etichette

La *Barra delle etichette* fornisce alcuni strumenti per manipolare le proprietà dell' *etichetta* o del *diagramma*, ma solo se è indicata l'opzione corrispondente definita dai dati (altrimenti i pulsanti sono disabilitati). Il vettore dovrebbe anche essere in modalità di modifica.



Figure 13.41: La barra degli strumenti etichetta

Mentre per la leggibilità è stato usato `etichetta` per descrivere la barra degli strumenti etichette, nota che quando menzionati nel loro nome, gli strumenti funzionano quasi nello stesso modo con i diagrammi:

- Ancora/disancora etichette e diagrammi che dispongono di una posizione definita da dati. Facendo clic o trascinando un'area, inserire le etichette. Se scegli o trascini su una zona premendo `Maiuscolo`, la(e) etichetta(e) sono disattivate. Infine, puoi anche cliccare o trascinare un'area tenendo `Ctrl` per alternare lo stato dei pin della(e) etichetta(e).
- Evidenzia etichette e diagrammi ancorati. Se il vettore delle etichette è modificabile, allora gli evidenziati sono verdi altrimenti sono blu.
- Muovi etichetta e diagramma che ha posizione definita. Devi trascinare l'etichetta nella posizione desiderata.
- Mostra/Nascondi etichette e diagrammi che hanno la visibilità definita dai dati. Se scegli o trascini su una zona premendo `Maiuscolo`, la(e) etichetta(e) sono nascoste. Quando un'etichetta è nascosta, devi solo cliccare o trascinare un'area attorno al punto dell'elemento per ripristinare la sua visibilità.

- Ruota etichetta. Click sull'etichetta e ruotala.
- Cambia l'etichetta. Apre una finestra di dialogo per modificare le proprietà dell'etichetta cliccata; può essere l'etichetta stessa, le sue coordinate, l'angolo, il carattere, la dimensione ...

Avvertimento: Gli strumenti di etichetta sovrascrivono i valori del campo corrente

L'utilizzo di *Barra degli strumenti di etichetta* per personalizzare l'etichetta effettivamente scrive il nuovo valore della proprietà nel campo mappato. Quindi, presta attenzione a non sostituire inavvertitamente i dati che ti potrebbero essere necessari in seguito!

Nota: Il meccanismo *Proprietà Dati Ausiliari* può essere utilizzato per personalizzare l'etichettatura (posizione e così via) senza modificare la fonte dati sottostante.

Personalizza le etichette nella mappa

In combinazione con la *Barra delle etichette*, l'impostazione di sovrascrittura definita dai dati ti aiuta a manipolare le etichette nella mappa (spostare, modificare, ruotare). Ora descriviamo un esempio usando la funzione di sovrascrittura definita dai dati per la funzione Move label (vedi *figure_labels_coordinate_data_defined*).

1. Importa il `lakes.shp` dall'insieme di dati di esempio di QGIS.
2. Fai doppio clic sul layer per aprire le proprietà del layer. Clicca su *Etichette* e *Posizionamento*. Seleziona *Offset dal centride*.
3. Cercare la voce *Definito in funzione dei dati*. Fai clic sull'icona per definire il tipo campo per *Coordinata*. Scegli `xlabel` per X e `ylabel` per Y. Le icone sono ora evidenziate in giallo.

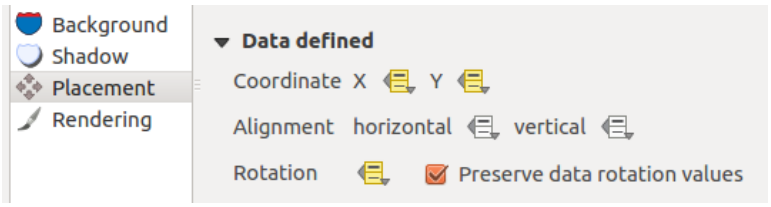


Figure 13.42: Etichettatura di vettori poligonali sovrascritti in funzione dei dati

4. Fai zoom su un lago
5. Imposta come modificabile il layer utilizzando il pulsante Attiva modifiche
6. Vai sulla Barra delle etichette e fai clic sull'icona . Adesso puoi spostare manualmente l'etichetta in un'altra posizione (vedi *figure_labels_move*). La nuova posizione dell'etichetta viene salvata nelle colonne xlabel e ylabel della tabella degli attributi.
7. Utilizzando *Generatore geometria* con l'espressione sottostante, puoi anche aggiungere un layer di simboli di linea per collegare ciascun lago alla sua etichetta spostata:

```
make_line( centroid( $geometry ), make_point( "xlabel", "ylabel" ) )
```

Nota: Il meccanismo *Proprietà Dati Ausiliari* può essere utilizzato con proprietà definite dai dati senza avere una fonte di dati modificabile.

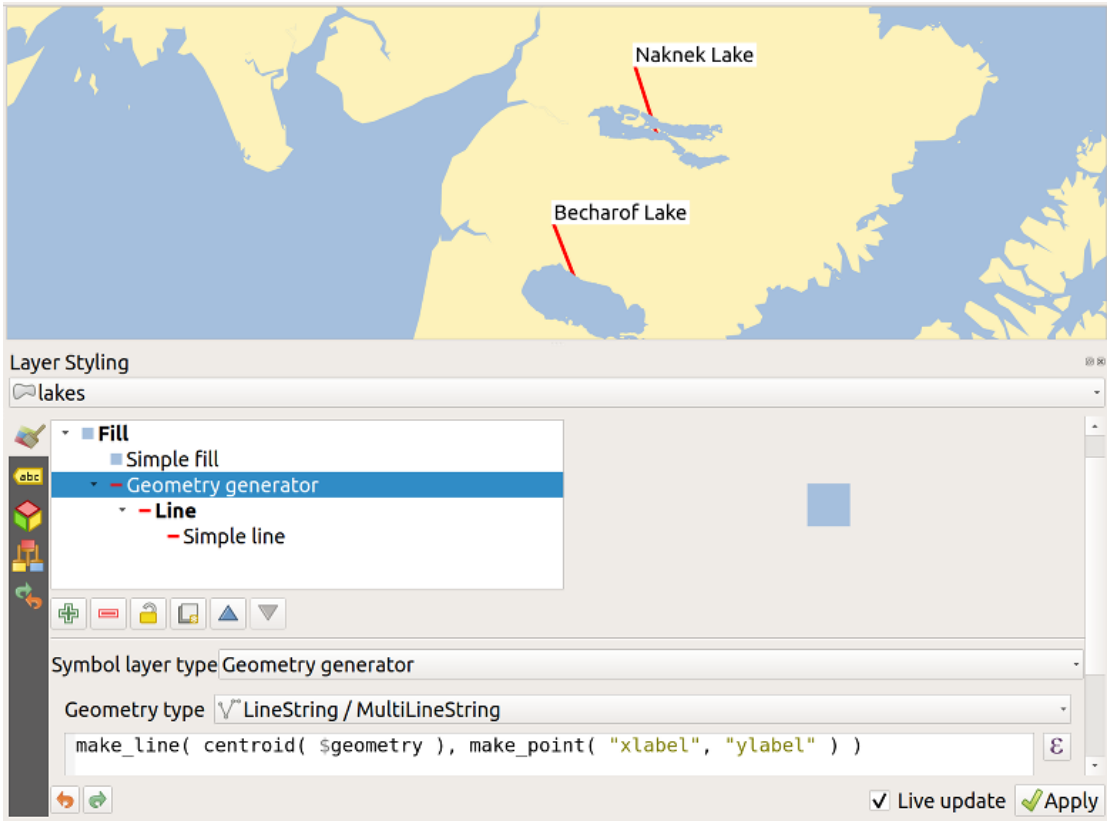


Figure 13.43: Spostamento etichette

13.2.5 Proprietà Diagrammi

La scheda *Diagrammi* ti consente di aggiungere una sovrapposizione grafica a un layer vettoriale (vedi *figure_diagrams_attributes*).

Attualmente le tipologie di diagrammi supportati sono:

- *Nessun diagramma*: il valore di default senza visualizzazione di diagrammi sulle geometrie;
- *Grafico a torta*, un grafico statistico a forma di cerchio diviso in fette per illustrare le proporzioni numeriche. La lunghezza dell'arco di ogni fetta è proporzionale alla quantità che rappresenta;
- abc *Diagramma testo*, un cerchio diviso orizzontalmente che mostra i valori statistici al suo interno;
- e *Istogramma*.

Nell'angolo in alto a destra della scheda *Diagrammi*, il pulsante Impostazioni di posizionamento automatico (si applica a tutti i layer) fornisce gli strumenti per controllare il diagramma *posizione delle etichette* sulla visualizzazione mappa.

Suggerimento: Passare rapidamente tra tipi di diagrammi

Dato che le impostazioni sono quasi comuni ai diversi tipi di diagrammi, nella progettazione del diagramma è possibile modificare facilmente il tipo di diagramma e verificare quale è più appropriato ai tuoi dati senza perdita delle impostazioni e dei dati.

Per ogni tipo di diagramma, le proprietà sono suddivise in più schede:

- *Attributes*

- *Rendering*
- *Size*
- *Placement*
- *Options*
- *Legend*

Attributi

Attributi definisce quali variabili da visualizzare nel diagramma. Utilizza il pulsante Aggiungi elemento per selezionare i campi desiderati nel pannello «Attributi assegnati». Possono essere utilizzati anche gli attributi generati con le *Espressioni*.

Puoi spostarti su e giù in qualsiasi riga con il clic e trascina, ordinando come vengono visualizzati gli attributi. Puoi inoltre modificare l'etichetta nella colonna «Legenda» o nel colore dell'attributo facendo doppio clic sull'elemento.

Questa etichetta è il testo predefinito visualizzato nella legenda del layout di stampa o dell'albero dei layer.

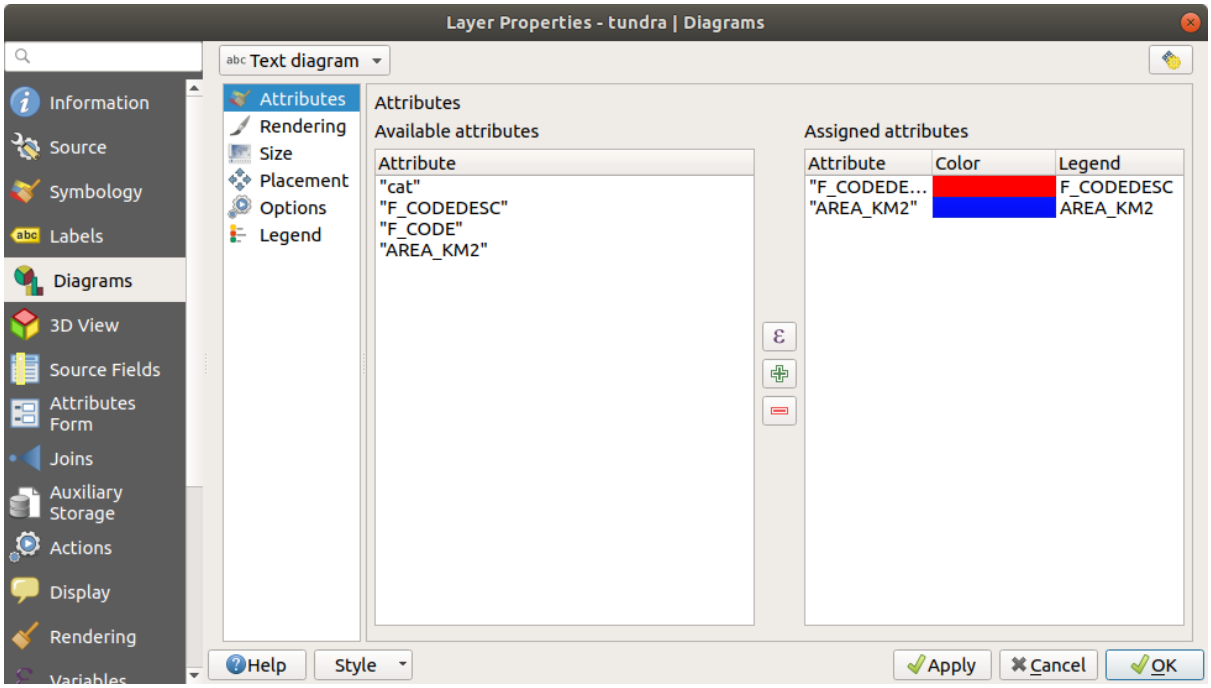


Figure 13.44: Proprietà Diagrammi – Scheda Attributi

Visualizzazione

Aspetto definisce come appare il diagramma. Fornisce impostazioni generali che non interferiscono con i valori statistici quali:

- la trasparenza grafica, lo spessore e il colore del contorno
- e, a seconda del tipo di diagramma:
  - la larghezza della barra in caso di istogramma;
  - il colore di sfondo del cerchio in caso di diagramma di testo e il carattere utilizzato per i testi;
  - l'orientamento della linea sinistra della prima fetta rappresentata nel grafico a torta. Si noti che le fette sono visualizzate in senso orario.

in questa scheda, puoi anche gestire e ottimizzare la visibilità del diagramma con diverse opzioni:

- *Livello del diagramma (z-index)*: controlla come i diagrammi sono disegnati uno sopra l'altro e sopra le etichette. Un diagramma con un alto indice viene disegnato sopra diagrammi ed etichette;
- *Mostra tutti i diagrammi*: mostra tutti i diagrammi anche se si sovrappongono tra loro;
- *Mostra diagramma*: permette di visualizzare solo diagrammi specifici;
- *Mostra sempre*: seleziona diagrammi specifici da visualizzare sempre, anche quando si sovrappongono ad altri diagrammi o a etichette delle mappe;
- impostando *Visibilità dipendente dalla scala* ;
- *Evitare che i diagrammi e le etichette si sovrappongano alle geometrie*: definisce le geometrie da considerare come ostacoli, cioè QGIS cercherà di non posizionare diagrammi o etichette su queste geometrie.

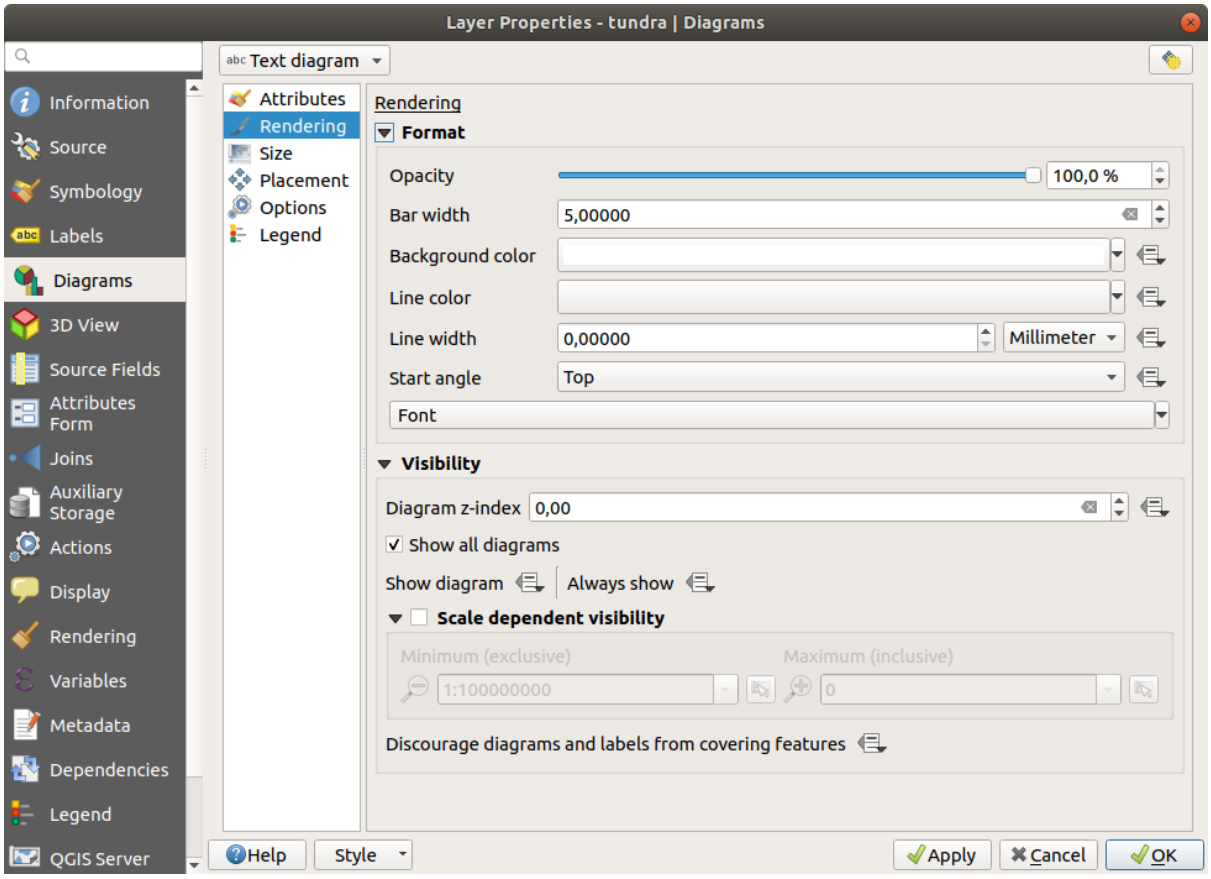


Figure 13.45: Proprietà Diagramma – Scheda Visualizzazione

Dimensione

Dimensione è la scheda principale per impostare come vengono rappresentate le statistiche selezionate. Le unità di misura del diagramma possono essere "Millimetro", "Punti", Pixel, "Unità di mappa" o "Pollici". Puoi usare:

- *Dimensione fissa*, una dimensione unica per rappresentare l'immagine di tutti gli elementi, ad eccezione della visualizzazione di istogrammi
- o *Dimensione scalata*, basata su un'espressione che utilizza gli attributi del layer.

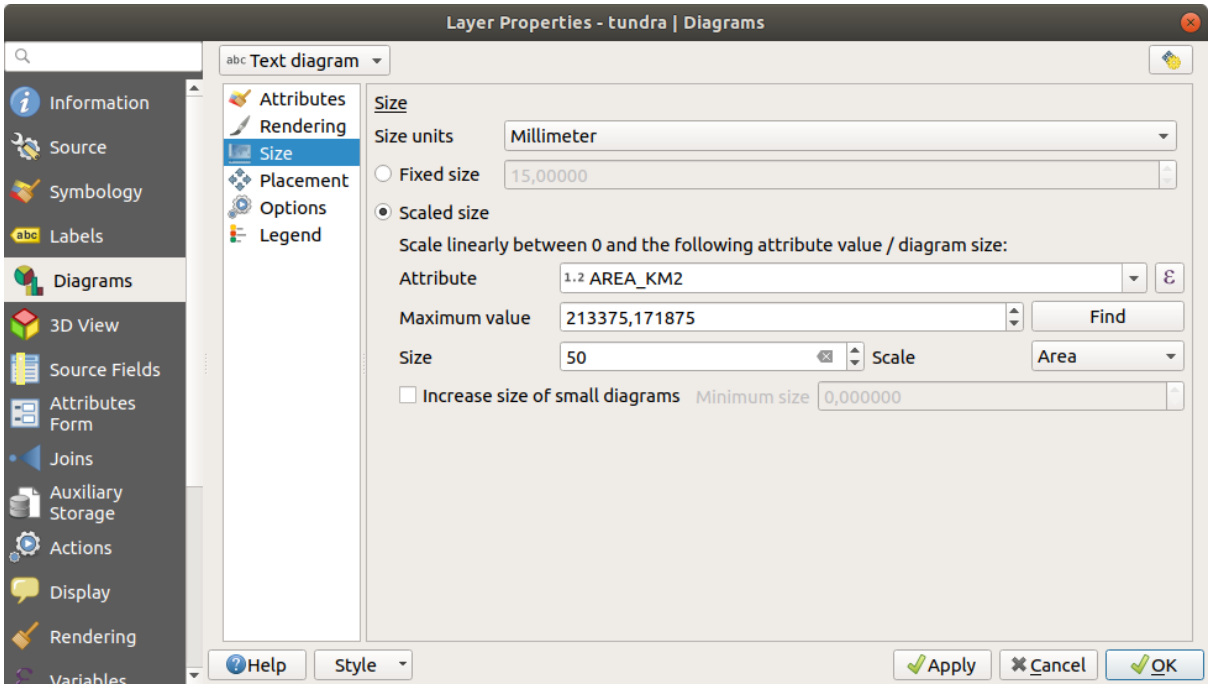


Figure 13.46: Proprietà Diagrammi – Scheda Dimensione

Posizionamento

Posizionamento aiuta a disegnare la posizione del diagramma. Secondo il tipo di geometria del layer, offre diverse opzioni per il posizionamento:

- "Sopra il punto" o "Intorno al punto" per la geometria puntuale. Quest'ultima variabile richiede l'assegnazione di una distanza.
- "Sopra la linea" o "Intorno alla linea" per la geometria lineare. Come per la geometria punto, l'ultima variabile richiede una distanza da rispettare e l'utente può specificare il posizionamento del diagramma relativo alla funzione ("sopra", "su" e / o "sotto" la linea) È possibile selezionare più opzioni contemporaneamente. In questo caso, QGIS cercherà la posizione ottimale del diagramma. Ricorda che qui puoi anche utilizzare l'orientamento della linea per la posizione del diagramma.
- "Sopra il centroide", "Intorno al centroide" (con una impostazione di distanza), "Perimetro" e comunque "Dentro il poligono" sono le opzioni per le geometrie poligonali.

Il diagramma può anche essere posizionato utilizzando i dati della geometria con i campi `X` e `Y` delle coordinate.

Il posizionamento dei diagrammi può interferire con l'etichettatura, perciò puoi rilevare e risolvere i conflitti di posizione tra diagrammi ed etichette impostando il valore del cursore **Priorità**.

Opzioni

La scheda *Opzioni* ha impostazioni solo in caso di istogramma. Puoi scegliere se l'orientamento della barra sia "Su", "Giù", "Destra" e "Sinistra".

Legenda

Dalla scheda *Legenda*, puoi scegliere di visualizzare gli elementi del diagramma in *Pannello dei Layer*, e in *print layout legend*, accanto alla simbologia dei layer:

- seleziona *Mostra legenda degli attributi del diagramma* per visualizzare nelle legende le proprietà `Colore` e `Legenda`, come precedentemente assegnato nella scheda *Attributi*;

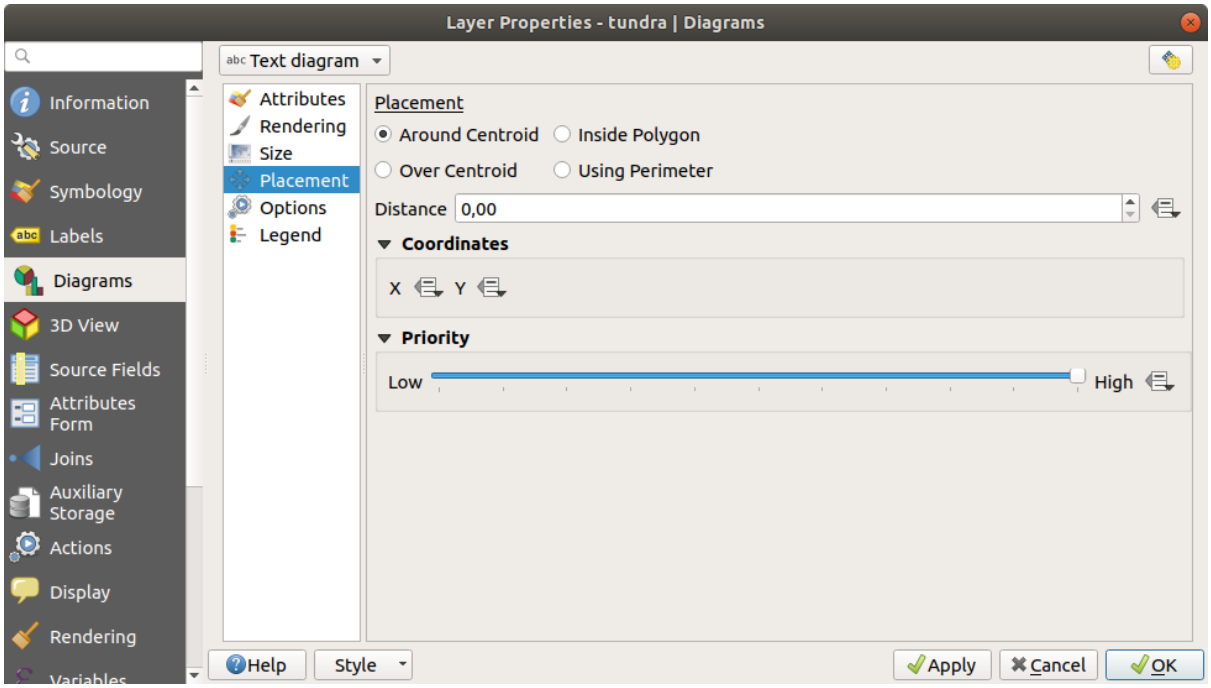


Figure 13.47: Finestra di dialogo proprietà vettori con Proprietà Diagrammi, Scheda Posizionamento

- e, quando per i diagrammi viene utilizzata una dimensione *scaled size*, premi il pulsante *Legend Entries for Diagram Size...* per configurare l'aspetto del simbolo del diagramma nelle legende. Questo apre la finestra di dialogo *Dimensione legenda definita dai dati* le cui opzioni sono descritte in *Dimensione legenda definita dai dati*.

Quando sono impostate, le voci della legenda del diagramma (attributi con colore e dimensioni del diagramma) sono visualizzate anche nella legenda del layout di stampa, accanto alla simbologia dei layer.

Argomenti di studio

Mostreremo un esempio mostrando una sovrapposizioni di un layer vettoriale dei dati climatici di temperatura sul layer del confine Alaska. Entrambi i layers vettoriali fanno parte del set di dati del campione QGIS (vedi la sezione *Dati campione*).

1. Innanzitutto, fai clic sull'icona Aggiungi Vettore, esegui la ricerca nella cartella dei dataset di esempio di QGIS e carica i due layers vettoriali in formato shapefile `alaska.shp` e `climate.shp`.
2. Fai doppio click sul vettore `climate` nella legenda per aprire la finestra di dialogo *Proprietà layer*.
3. Fai click sulla scheda *Diagrammi* e dalla casella combinata di scelta del *Tipo Diagramma* seleziona «Diagramma testo».
4. Nella scheda *Aspetto* scegli un blu chiaro come colore di sfondo e nella scheda *Dimensione* imposta 18 mm come dimensione fissa.
5. Nella scheda *Posizione* scegli "Intorno al punto" come posizionamento.
6. Nel diagramma, vogliamo visualizzare i valori delle tre colonne `T_F_JAN`, `T_F_JUL` e `T_F_MEAN`. Quindi, nella scheda *Attributi*, prima seleziona `T_F_JAN` e fai click sul pulsante quindi ripeti con `T_F_JUL` e infine `T_F_MEAN`.
7. Ora clicca su *Applica* per visualizzare il diagramma nella finestra principale di QGIS.
8. Puoi adattare la dimensione del grafico nella scheda *Dimensioni*. Attiva *Dimensione scalata* e imposta la dimensione dei diagrammi in base al *Valore massimo* di un attributo e l'opzione *Dimensioni*. Se i diagrammi

appaiono troppo piccoli sullo schermo, puoi attivare la casella di controllo *Aumenta la dimensione dei diagrammi piccoli* e definire la dimensione minima dei diagrammi.

9. Modifica i colori degli attributi facendo doppio click sui valori di colore nel campo *Attributi assegnati*. *Figure_diagrams_mapped* dà un'idea del risultato.
10. Infine, clicca *OK*.

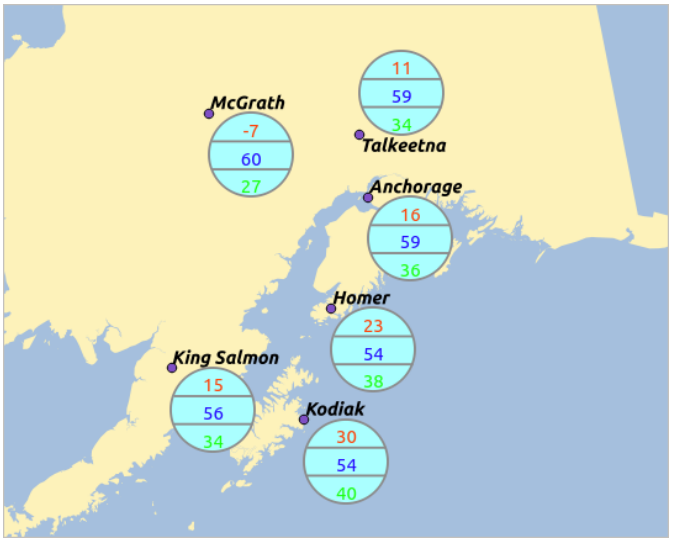


Figure 13.48: Diagrammi di temperatura sovrapposti su una mappa

Ricordati che puoi usare anche l'opzione *Posizione definita da attributo* per posizionare i diagrammi. Inoltre puoi anche impostare la visibilità dei diagrammi in funzione di determinate scale dalla scheda *Aspetto*.

La dimensione e gli attributi possono anche essere un'espressione. Utilizza il pulsante ε per aggiungere un'espressione. Per ulteriori informazioni ed esempi vedi il capitolo *Espressioni*.

Utilizzo di sovrascrittura definita dei dati

Come ricordato sopra, puoi utilizzare alcuni modi di definizione dati per affinare la visualizzazione dei diagrammi:

- posizione tramite il riempimento dei campi `X` e `Y` nella scheda *Posizionamento*
- visibilità nella scheda *Aspetto* tramite il riempimento del campo `Visibilità`

Vedi *Etichettare in funzione dei dati* per maggiori informazioni.

13.2.6 Proprietà Campi Sorgente

La scheda *Campi Sorgente* fornisce informazioni sui campi relativi al layer e ti aiuta ad organizzarli.

Puoi rendere *modificabile* il layer usando Attiva/disattiva modalità modifica. A questo punto puoi modificarne la struttura usando i pulsanti Nuovo campo e Elimina campo.

Puoi anche rinominare i campi facendo doppio clic sul nome. Questa opzione è supportata solo per le sorgenti dati come PostgreSQL, Oracle, Memory layer e qualche layer OGR a seconda del formato e della versione dei dati OGR.

Se è impostato nella sorgente dati o nelle *forms properties*, viene visualizzato anche l'alias del campo. Un alias è un nome di campo leggibile dall'uomo che puoi usare nel modulo delle geometrie o nella tabella degli attributi. Gli alias vengono salvati nel file di progetto.proprietà

A seconda della sorgente dati, puoi associare un commento a un campo, ad esempio al momento della sua creazione. Questa informazione viene recuperata e mostrata nella colonna *Commento* e viene poi visualizzata nel modulo della geometria quando si passa sopra l'etichetta del campo.

Oltre ai campi contenuti nel dataset, campi virtuali e *Auxiliary Storage* inclusi, la scheda *Campi Sorgente* elenca anche campi da qualsiasi *joined layers*. A seconda dell'origine del campo, viene applicato un diverso colore di sfondo.

Per ogni campo elencato, la finestra di dialogo elenca anche caratteristiche di sola lettura come il suo `Tipo`, `Nome`, `Lunghezza` e `Precisione`. Quando si usano layer come `WMS` o `WFS`, si può anche controllare qui quali campi possono essere ricavati.

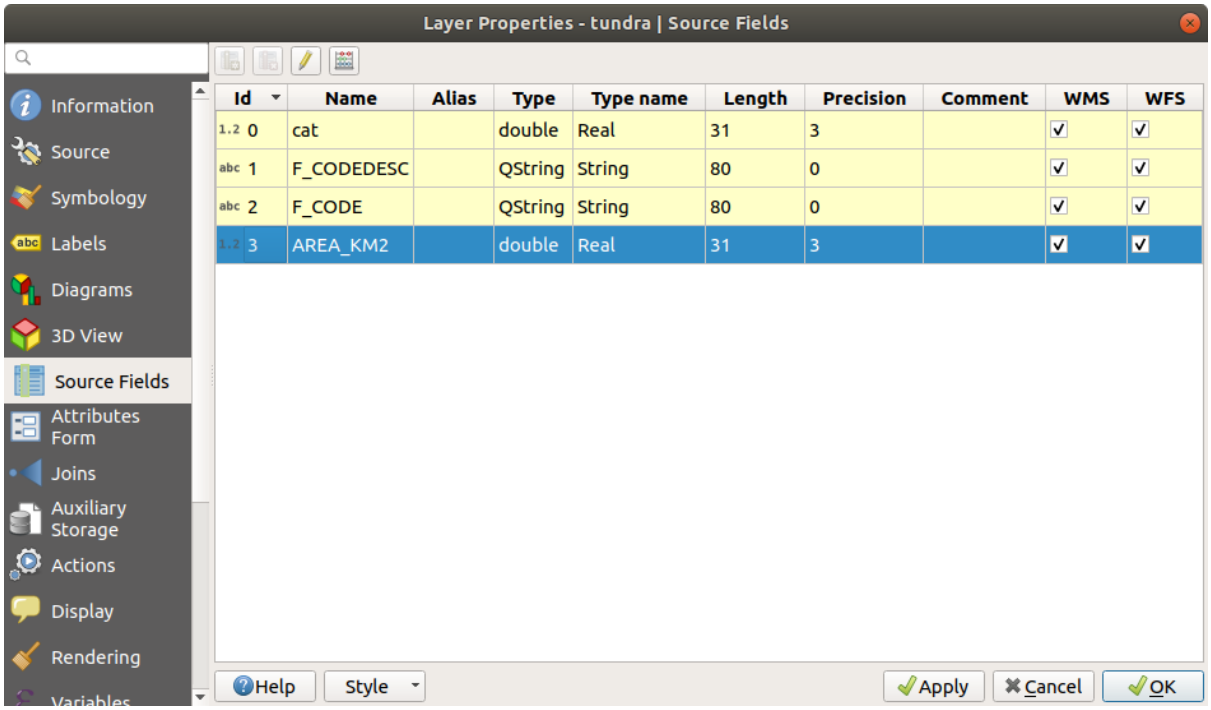


Figure 13.49: Scheda Proprietà Campi Sorgente

13.2.7 Proprietà Modulo Attributi

La scheda *Modulo Attributi* ti aiuta a impostare il modulo da visualizzare quando si creano nuove geometrie o si interrogano quelle esistenti. Puoi definire:

- lo stile e il comportamento di ogni campo nel modulo delle geometrie o nella tabella degli attributi (etichetta, widget, vincoli. . . .);
- la struttura del modulo (personalizzata o autogenerata):
- logica extra in Python per gestire l'interazione con i widget del modulo o dei campi.

In alto a destra della finestra di dialogo, puoi impostare se il modulo viene aperto in maniera predefinita quando si creano nuove funzioni. Puoi configurarlo per layer o globalmente con l'opzione *Non aprire il modulo dopo la creazione di ogni geometria* nel menu *Impostazioni* → *Opzioni* → *Digitalizzazione*.

Personalizzare un modulo per i tuoi dati

Per impostazione predefinita, quando clicchi su una geometria con lo strumento Informazione elementi o apri la tabella degli attributi nella modalità *vista modulo*, QGIS visualizza un modulo base con widget predefiniti (generalmente caselle a tendina e caselle di testo — ogni campo è rappresentato su una riga dedicata dalla sua etichetta

accanto al widget). Se sono configurate *relazioni* del layer, i campi dei layer di riferimento sono mostrati in una cornice incorporata nella parte inferiore del modulo, seguendo la stessa struttura di base.

Questa visualizzazione è il risultato del valore predefinito `Genera automaticamente` dell'impostazione *Configurazione dell'editor degli attributi* nella scheda *Proprietà vettore* → *Modulo attributi*. Questa proprietà contiene tre diversi valori:

- `Genera automaticamente`: mantiene la struttura di base di «una riga - un campo» per il modulo, ma permette di personalizzare ogni widget corrispondente.
- `Crea maschera di inserimento`: oltre alla personalizzazione del widget, la struttura del modulo può essere resa più complessa, ad esempio, con widget incorporati in gruppi e schede.
- `Fornisci file ui`: permette di utilizzare un file di Qt designer, quindi un modello potenzialmente più complesso e completo, come modulo per le geometrie.

Il modulo generato automaticamente

Quando l'opzione `Genera automaticamente` è attivata, il pannello *Widgets disponibili* ti mostra le liste di campi (del layer e delle sue relazioni) che verranno mostrati nel modulo. Seleziona un campo e puoi configurare il suo aspetto e il suo comportamento nel pannello di destra:

- aggiungendo *una etichetta personalizzabile e spunte automatizzate* al campo;
- impostando un *widget particolare* da usare.

Editor clicca e trascina

Scegli `Crea maschera di insermento` dal menu a tendina *Configurazione editore attributi* e attiva un pannello *Layout del modulo* accanto al pannello *Widget disponibili*. Da questo pannello puoi creare un editor con diverse schede e gruppi di nomi per mostrare i campi attributo, come mostrato ad esempio in Modulo personalizzato con schede e gruppi distinti.

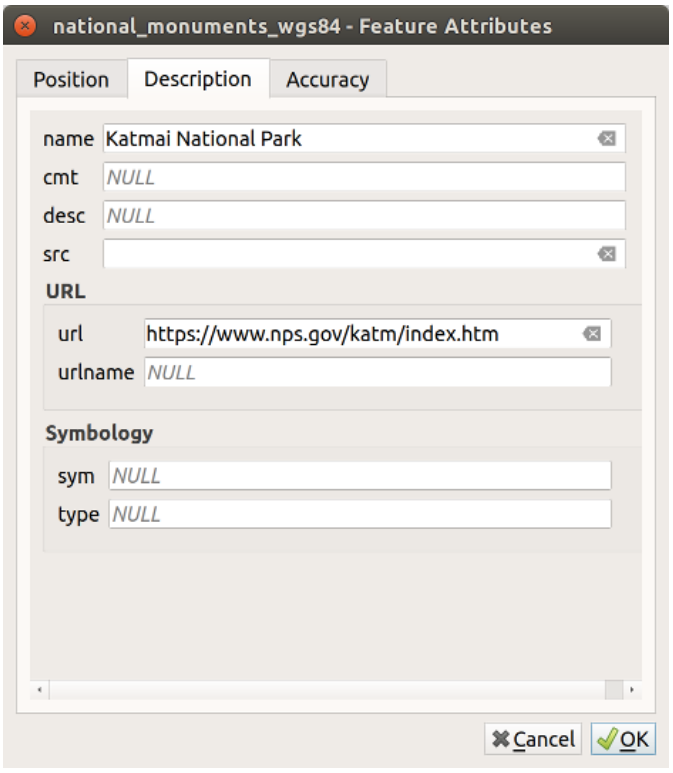


Figure 13.50: Modulo personalizzato con schede e gruppi distinti

Per creare il modulo, puoi trascinare e rilasciare i campi dal pannello *Widgets disponibili* al pannello *Layout del Modulo* per aggiungere campi al tuo modulo personalizzato e trascinare e rilasciare i campi all'interno del *Layout del Modulo* per riordinare la loro posizione.

Puoi anche utilizzare le categorie (schede o riquadri gruppo) per strutturare meglio il modulo. Il primo passaggio consiste nell'utilizzare l'icona per creare una scheda in cui verranno visualizzati i campi e i gruppi (vedi Finestra di dialogo per creare categorie con la maschera di inserimento). Puoi creare tutte le categorie che vuoi. Usa il pulsante per rimuovere gli elementi indesiderati. Il passo successivo sarà quello di assegnare ad ogni categoria i campi rilevanti, con un semplice clicca e trascina. Puoi usare gli stessi campi più volte.

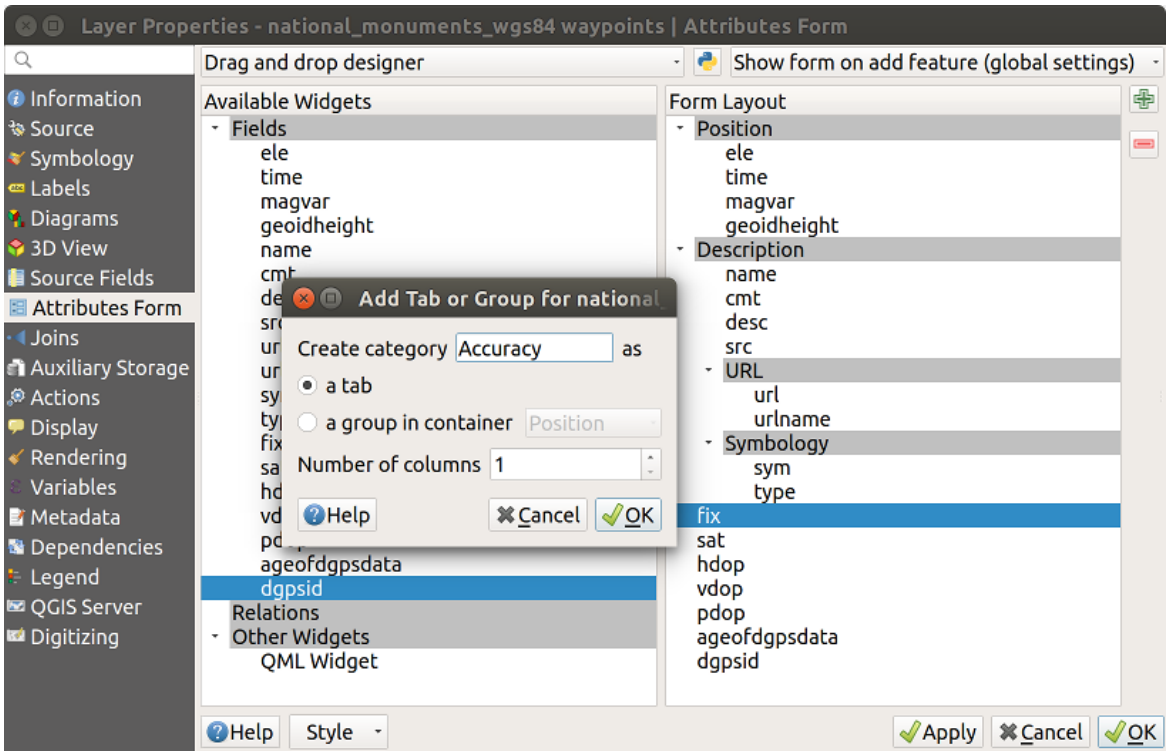


Figure 13.51: Finestra di dialogo per creare categorie con la **maschera di inserimento**

Puoi configurare schede o gruppi con un doppio clic. QGIS apre un modulo in cui puoi:

- scegli di nascondere o mostrare l'etichetta dell'oggetto;
- rinominare la categoria;
- stabilire su quante colonne devono essere distribuiti i campi della categoria;
- inserisci un'espressione per controllare la visibilità della categoria. L'espressione verrà ricalcolata ogni volta che i valori nel modulo cambiano e la scheda o il gruppo mostrato/nascosto di conseguenza.
- mostra la categoria come un gruppo (disponibile solo per le schede).

Con un doppio clic su un'etichetta di campo, puoi anche specificare se l'etichetta del suo widget deve essere visibile o meno nel modulo.

Nel caso in cui il layer sia coinvolto in `relazione uno a molti` (vedi *Creare una relazione uno a molti o molti a molti*), i layer di riferimento sono elencati nella cornice *Relazioni* e il loro modulo può essere incorporato con clicca e trascina nel modulo del layer corrente. Come per gli altri elementi, fai doppio clic sull'etichetta della relazione per configurare alcune opzioni:

- scegli di nascondere o mostrare l'etichetta dell'oggetto;
- mostra il pulsante del collegamento;
- mostrare il pulsante dello scollegamento.

Utilizzare file-ui personalizzato

L'opzione `Fornisci file UI` ti permette di usare finestre di dialogo complesse fatte con Qt-Designer. L'utilizzo di un file UI consente una grande libertà nella creazione di una finestra di dialogo. Nota che, per collegare gli oggetti grafici (casella di testo, casella combinata ...) ai campi del livello, è necessario assegnare loro lo stesso nome.

Usa *Modifica UI* per definire il percorso del file da utilizzare.

Troverai qualche esenpio nella lezione Crea un nuovo modulo del QGIS-training-manual-index-reference. Per maggiori informazioni vedi https://nathanw.net/2011/09/05/qgis-tips-custom-feature-forms-with-python-logic/.

Migliora il tuo modulo con funzioni personalizzate

I moduli QGIS possono avere una funzione Python chiamata quando viene aperta la finestra di dialogo. Usa questa funzione per aggiungere ulteriori comandi alle tue finestre di dialogo. Il codice del modulo può essere specificato in tre modi diversi:

- `Carica dall'ambiente`: utilizza una funzione, ad esempio in `startup.py` o da un plugin installato.
- `carica da un file esterno`: in questo caso verrà visualizzato un selezionatore di fileper consentire all'utente di selezionare un file Python dal proprio filesystem
- `Fornisci il codice in questa finestra`: apparirà un editor Python dove puoi digitare direttamente la funzione da usare.

In tutti i casi devi inserire il nome della funzione che verrà chiamata (`open` nell'esempio sotto).

Un esempio è (nel modulo MyForms.py):

```
def open(dialog,layer,feature):
    geom = feature.geometry()
    control = dialog.findChild(QWidged,"My line edit")
```

Riferimento in Python Init Function in questo modo: `open`

Configurare il comportamento dei campi

La parte principale della scheda *Modulo Attributi* ti aiuta a impostare il tipo di widget utilizzato per riempire o visualizzare i valori del campo, nella tabella degli attributi o nel modulo geometrie: puoi definire come l'utente interagisce con ogni campo e i valori o la gamma di valori che possono essere aggiunti a ciascuno.

Impostazioni comuni

Indipendentemente dal tipo di widget applicato al campo, ci sono alcune proprietà comuni che puoi impostare per controllare se e come un campo può essere modificato.

Opzioni generali

- *Alias*: un nome comprensibile da usare per i campi. Gli alias saranno visualizzati nel modulo geometrie, nella tabella degli attributi o nel pannello *Visualizzatore risultati*. Può anche essere usato come sostituto del nome del campo in Costruttore di espressioni 1, facilitando la comprensione delle espressioni e delle verifiche. Gli alias sono salvati nel file di progetto.
- *Commento*: visualizza il commento del campo come mostrato nella scheda *Campi sorgente*, in stato di sola lettura. Queste informazioni sono mostrate come suggerimento quando si passa sopra l'etichetta del campo in un modulo geometria.

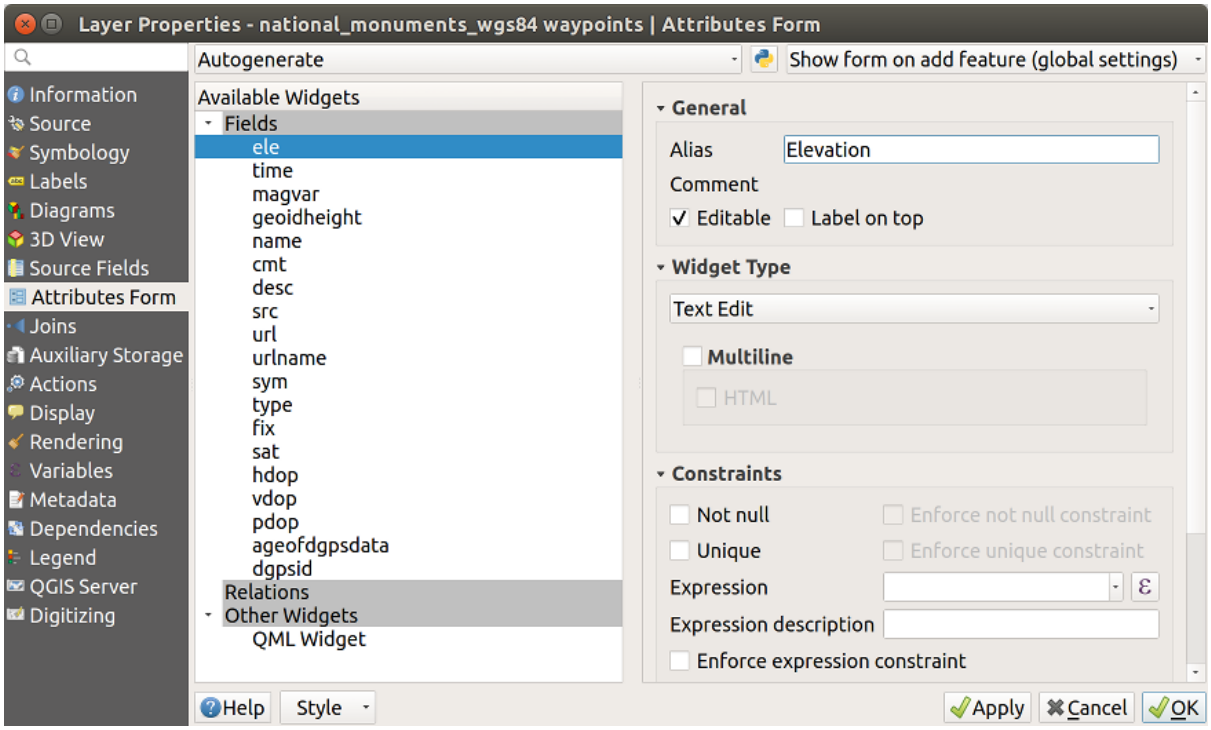


Figure 13.52: Finestra di dialogo per modificare un campo

- *Modificabile*: deseleziona questa opzione per impostare il campo in sola lettura (non modificabile manualmente) anche quando il layer è in modalità di modifica. Nota che il controllo di questa impostazione non prevale su qualsiasi altra limitazione di modifica da parte del fornitore dati.
- *Etichetta in alto*: posiziona il nome del campo sopra o accanto al widget nel modulo delle geometrie.

Valori predefiniti

- *Valore predefinito*: per nuove geometrie, popola automaticamente il campo con un valore predefinito o un valore expression-based one 1. Per esempio, puoi:
  - utilizzare `$x`, `$length`, `$area` per popolare automaticamente un campo con la coordinata X dell'elemento, la lunghezza, l'area o qualsiasi informazione geometrica alla sua creazione;
  - incrementare un campo di 1 per ogni nuova geometria usando `maximum("field")+1`;
  - salvare la data e l'ora di creazione della geometria usando `now()`;
  - usare *variables* nelle espressioni, rendendo più facile, ad esempio, inserire il nome dell'operatore (`@user_full_name`), il percorso del file del progetto (`@project_path`), ...

  Un'anteprima del conseguente valore predefinito viene visualizzata nella parte inferiore del widget.

Nota: L'opzione `Valore predefinito` ignora i valori in ogni altro campo della geometria creata, quindi non sarà possibile utilizzare un'espressione che combina uno qualsiasi di questi valori, ad esempio utilizzando un'espressione come `concat(field1, field2)` potrebbe non funzionare.

- *Applica valore predefinito all'aggiornamento*: ogni volta che l'attributo della geometria o la geometria viene modificata, il valore predefinito viene ricalcolato. Questo potrebbe essere utile per salvare valori come modificati dall" ultimo utente, l'ultima volta che è stato modificato. ....

Vincoli

Puoi vincolare il valore da inserire nel campo. Questo vincolo può essere:

- *Non nullo*: richiede che l'utente fornisca un valore;
- *Univoco*: per garantire che il valore inserito sia unico in ogni campo;
- basato su un'espressione personalizzata: ad esempio `regexp_match(col0,'A-Za-z')` per assicurare che il valore del campo `col0` contenga solo lettere dell'alfabeto.

Ogni volta che un valore viene aggiunto o modificato in un campo, viene sottoposto ai vincoli esistenti e:

- se soddisfa tutti i requisiti, un segno di spunta verde viene mostrato accanto al campo nel modulo;
- se non soddisfa tutti i requisiti, in prossimità del campo viene visualizzata una croce gialla o rossa. È possibile passare sopra la croce per ricordarsi quali vincoli sono applicati al campo e correggere il valore:
  - Una croce gialla appare quando il vincolo non soddisfatto è un vincolo non obbligatorio e non impedisce di salvare le modifiche con i valori «sbagliati»;
  - Una croce rossa non può essere ignorata e non consente di salvare le modifiche fino a quando non vengono rispettati i vincoli. Appare quando l'opzione *Fai rispettare il vincolo espressione* è selezionata.

Widgets disponibili

In base al tipo di campo, QGIS determina e assegna automaticamente un tipo di widget predefinito. È quindi possibile sostituire il widget con qualsiasi altro compatibile con il tipo di campo. I widget disponibili sono:

- **Casella di controllo**: Visualizza una casella di controllo il cui stato definisce il valore da inserire.
- **Classificazione**: Disponibile solo quando un *categorized symbology* è applicato al layer, visualizza una casella combinata con i valori delle classi.
- **Colore**: Visualizza un *color widget* che permette di selezionare un colore; il valore del colore è memorizzato come notazione html nella tabella degli attributi.
- **Data/ora**: Visualizza un campo che può aprire un widget di calendario per inserire una data, un tempo o entrambi. Il tipo di colonna deve essere testo. Puoi selezionare un formato personalizzato, aprire un calendario, ecc.
- **Numerazione**: Apre una combo box con valori predefiniti provenienti dal database. Questo è attualmente supportato solo da PostgreSQL, per campi di tipo `enum`.
- **Allegato**: utilizza una finestra di dialogo «Apri file» per memorizzare il percorso del file in modalità relativa o assoluta. Può anche essere utilizzato per visualizzare un collegamento ipertestuale (per il percorso del documento), un'immagine o una pagina web.
- **Nascosto**: rende invisibile la colonna, quindi non potrai vederne il contenuto.
- **Chiave/Valore**: Visualizza una tabella a due colonne per memorizzare insiemi di coppie chiave/valore in un unico campo. Questo è attualmente supportato da PostgreSQL, per campi di tipo `hstore`.
- **Lista**: Visualizza una tabella a colonna singola per aggiungere valori diversi all'interno di un singolo campo. Questo è attualmente supportato da PostgreSQL, per campi di tipo `array`.
- **Intervallo**: ti permette di impostare dei valori di un preciso intervallo numerico. Il widget può apparire come un cursore o come un campo modificabile.
- **Riferimento della relazione**: questo widget ti consente di incorporare il modulo della geometria del layer di riferimento nel modulo della geometria del layer attivo. Vedi *Creare una relazione uno a molti o molti a molti*.
- **Modifica testo** (impostazione predefinita): consente di aprire un campo di modifica del testo che consente di utilizzare testi semplici testi o a più righe. Se scegli più righe puoi anche scegliere contenuto html.

- **Valori univoci**: puoi selezionare uno dei valori già utilizzati nella tabella degli attributi. Se è attivato "Modifica", viene visualizzata una scelta in linea con il supporto di autocompletamento, altrimenti viene visualizzato un menu a tendina.
- **Generatore UUID**: genera un campo UUID (Universally Unique Idetifiers) di sola lettura, se il campo è vuoto.
- **Mappa valore**: un menu a tendina con elementi predefiniti. Il valore viene memorizzato nell'attributo, la descrizione viene visualizzata nel menu a tendina. Puoi definire i valori manualmente oppure caricarli da un layer o da un file CSV.
- **Relazione valore**: offre valori da una tabella correlata in caselle combinate. Puoi selezionare layer, colonna chiave e colonna valore. Sono disponibili diverse opzioni per modificare i comportamenti standard: consentire il valore nullo, l'ordine per valore, consentire più selezioni e utilizzare l'autocompletamento. Le maschere visualizzeranno un elenco a discesa o un elemento di modifica in linea quando la casella di controllo autocompletamento è abilitata.

Suggerimento: Percorso relativo nel widget allegato

Se il percorso selezionato con il browser file si trova nella stessa directory del file di progetto `.qgs` o in cartella sottostante, i percorsi vengono convertiti in percorsi relativi. Ciò aumenta la portabilità di un progetto `.qgs` con le informazioni multimediali allegate.

13.2.8 Proprietà Join

La scheda *Joins* ti consente di unire una tabella di attributi a un layer vettoriale. Dopo aver cliccato su , viene visualizzata la finestra *Aggiungi vettore da unire (join)*. Come colonne chiave, devi definire un layer da unire (join) da connettere con il layer vettoriale. Quindi, devi specificare il campo join che è comune sia al layer di unire e al layer destinazione. Ora puoi anche specificare un sottoinsieme di campi dal layer di join in base alla casella seleziona i campi per l'unione. Come risultato del join, tutte le informazioni dal layer di join e del layer di destinazione vengono visualizzate nella tabella degli attributi del vettore di destinazione come informazioni aggiunte. Se hai specificato un sottoinsieme di campi solo questi campi vengono visualizzati nella tabella degli attributi del layer di destinazione.

Se il layer di riferimento è modificabile, alcune icone saranno visualizzate nella tabella degli attributi accanto ai campi, per informarne lo stato:

- : il layer di join non è configurato per essere modificabile. Se vuoi essere in grado di modificare le geometrie in join dalla tabella degli attributi di destinazione, allora devi spuntare l'opzione ||checkbox| *Layer di unione modificabile*.
- : il layer di join è ben configurato per essere modificabile, ma il suo stato attuale è in sola lettura.
- : il layer di join è modificabile ma i meccanismi di sincronizzazione non sono attivati. Se vuoi aggiungere automaticamente una geometria nel layer di join quando una geometria viene creata nel layer di destinazione, allora devi selezionare l'opzione  *Inserimento in modifica*. Simmetricamente, l'opzione  *Elimina a cascata* può essere attivata se vuoi eliminare automaticamente le geometrie in join.

Inoltre, l'opzione  *Modulo dinamico* aiuta a sincronizzare al volo i campi join, secondo l'opzione *Campo destinazione*. In questo modo, anche i vincoli per i campi join sono aggiornati correttamente. Si noti che è disattivato di default perché può richiedere molto tempo se si hanno molte caratteristiche o una miriade di join.

Altrimenti, l'opzione  *Vettore unito in memoria virtuale* permette di memorizzare i valori in memoria (senza geometrie) dal layer di join per velocizzare le ricerche.

QGIS attualmente supporta anche join di tabelle non spaziali supportate da OGR (come CSV, DBF e EXcel), le di testo delimitato e fonti dati di PostgreSQL (vedi *figure_joins*).

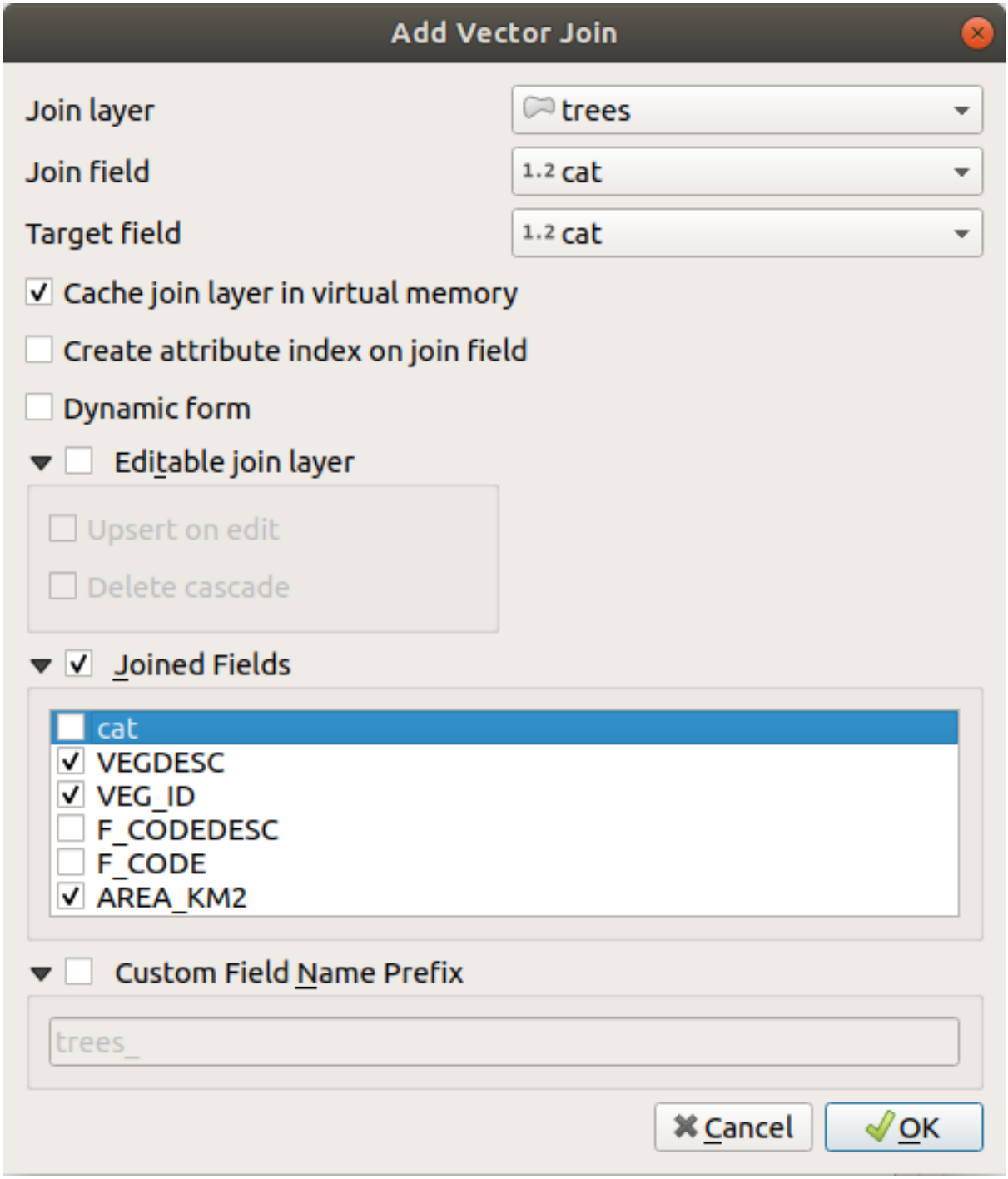


Figure 13.53: Unisci una tabella di attributi ad un layer vettoriale

Inoltre, la finestra di dialogo aggiungi vettore da unire ti permette di:

- *Crea un indice nel campo unito*
- *Seleziona i campi per l'unione*
- Crea un *Prefisso del nome del campo personalizzato*

13.2.9 Proprietà Dati Ausiliari

Il modo consueto per personalizzare lo styling e l'etichettatura è quello di utilizzare proprietà definite dai dati come descritto in *Impostazione Sovrascrittura definita dai dati*. Tuttavia, potrebbe non essere possibile se i dati sottostanti sono di sola lettura. Inoltre, la configurazione di queste proprietà definite dai dati può richiedere molto tempo o non essere auspicabile! Per esempio, se si desidera utilizzare completamente gli strumenti della mappa con *Barra delle etichette*, è necessario aggiungere e configurare più di 20 campi nella sorgente dati originale (posizioni X e Y, angolo di rotazione, stile del carattere, colore e così via).

Il meccanismo Dati Ausiliari fornisce la soluzione a queste limitazioni e complesse configurazioni. I campi ausiliari sono un modo alternativo per gestire e memorizzare automaticamente queste proprietà definite dai dati (etichette, diagrammi, simbologia. . . .) in un database SQLite grazie a collegamenti modificabili. Questo permette di memorizzare proprietà per layer che non sono modificabili.

Una scheda è disponibile nella finestra di dialogo delle proprietà del layer vettoriale per gestire la memoria ausiliaria:

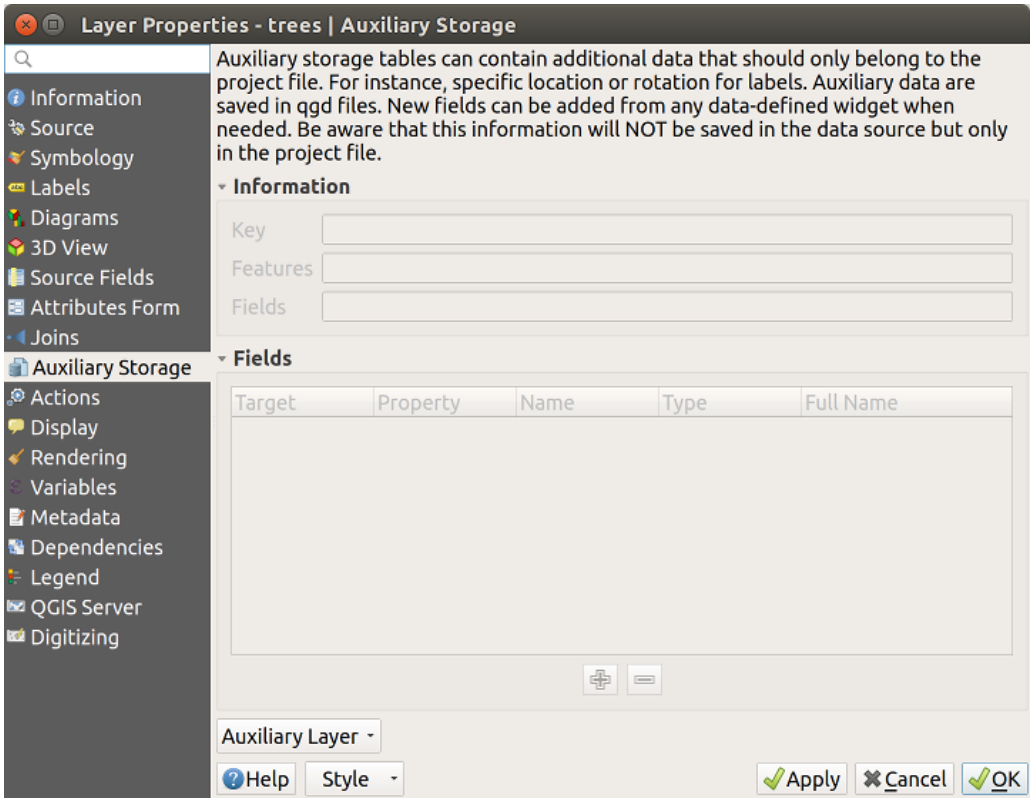


Figure 13.54: Scheda Dati Ausiliari

Etichettatura

Considerando che l'origine dati può essere personalizzata grazie alle proprietà definite dai dati senza essere modificabile, gli strumenti di etichettatura della mappa descritti in *Barra delle etichette* sono sempre disponibili non appena l'etichettatura viene attivata.

In realtà, il sistema di archiviazione ausiliario ha bisogno di un layer ausiliario per memorizzare queste proprietà in un database SQLite (vedi *Database Dati Ausiliari*). Il suo processo di creazione viene eseguito la prima volta che si clicca sulla mappa mentre uno strumento di etichettatura della mappa è attualmente attivato. Poi, viene visualizzata una finestra che permette di selezionare la chiave primaria da utilizzare per l'unione (per assicurarsi che le geometrie siano univocamente identificate):

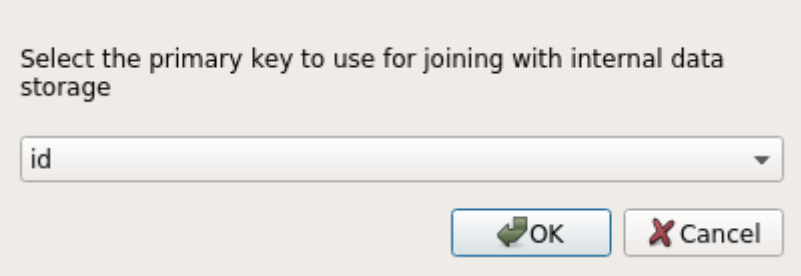


Figure 13.55: Finestra di dialogo Layer Ausiliario

Non appena viene configurato un layer ausiliario come fonte di dati corrente, puoi recuperare le sue informazioni nella scheda:

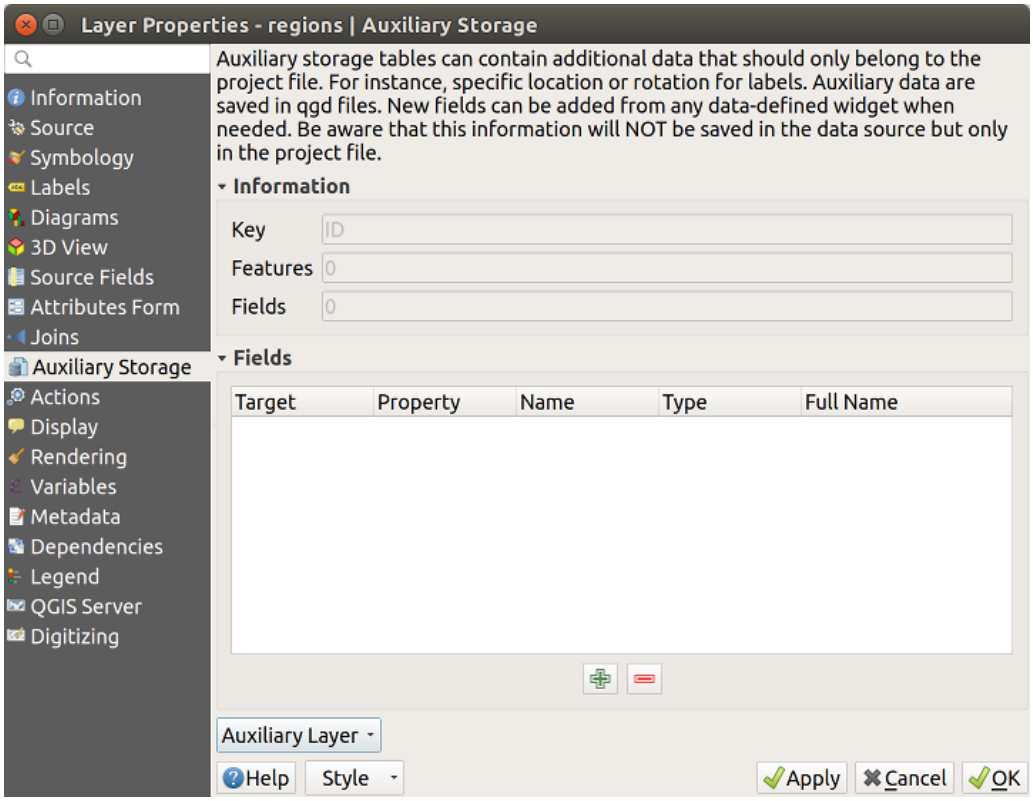


Figure 13.56: Chiave layer ausiliario

Il layer ausiliario ha ora queste caratteristiche:

- la chiave primaria è `ID`,
- ci sono `0` geometrie che utilizzano un campo ausiliario,
- ci sono `0` campi ausiliari.

Ora che il layer ausiliario è stato creato, puoi modificare le etichette del layer. Clicca su un'etichetta mentre è attivato lo strumento Change Label strumenti mappa, poi puoi aggiornare le proprietà di stile come dimensioni, colori e così via. Le corrispondenti proprietà definite dai dati vengono create e possono essere recuperate:

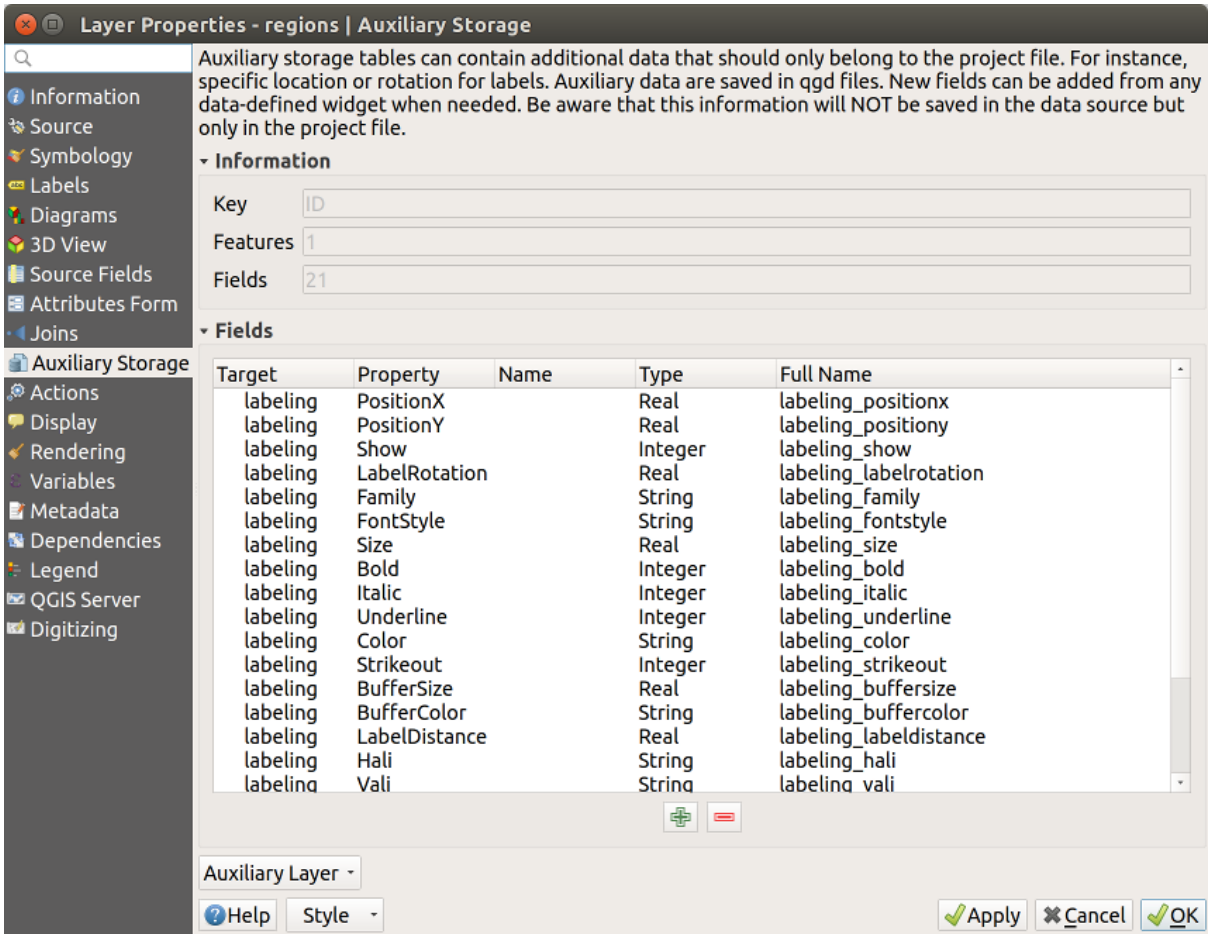


Figure 13.57: Campi ausiliari

Come puoi vedere nella figura sopra, i campi `21``vengono automaticamente creati e configurati per l'etichettatura. Per esempio, il tipo di campo ausiliario ``FontStyle` è uno `String` ed è chiamato `labeling_fontstyle` nel database SQLite sottostante. C'è anche la geometria `1` che attualmente utilizza questi campi ausiliari.

Notare che l'icona è visualizzata nella scheda *Etichette* proprietà che indica che le opzioni di sovrapposizione dei dati definiti sono impostate correttamente:

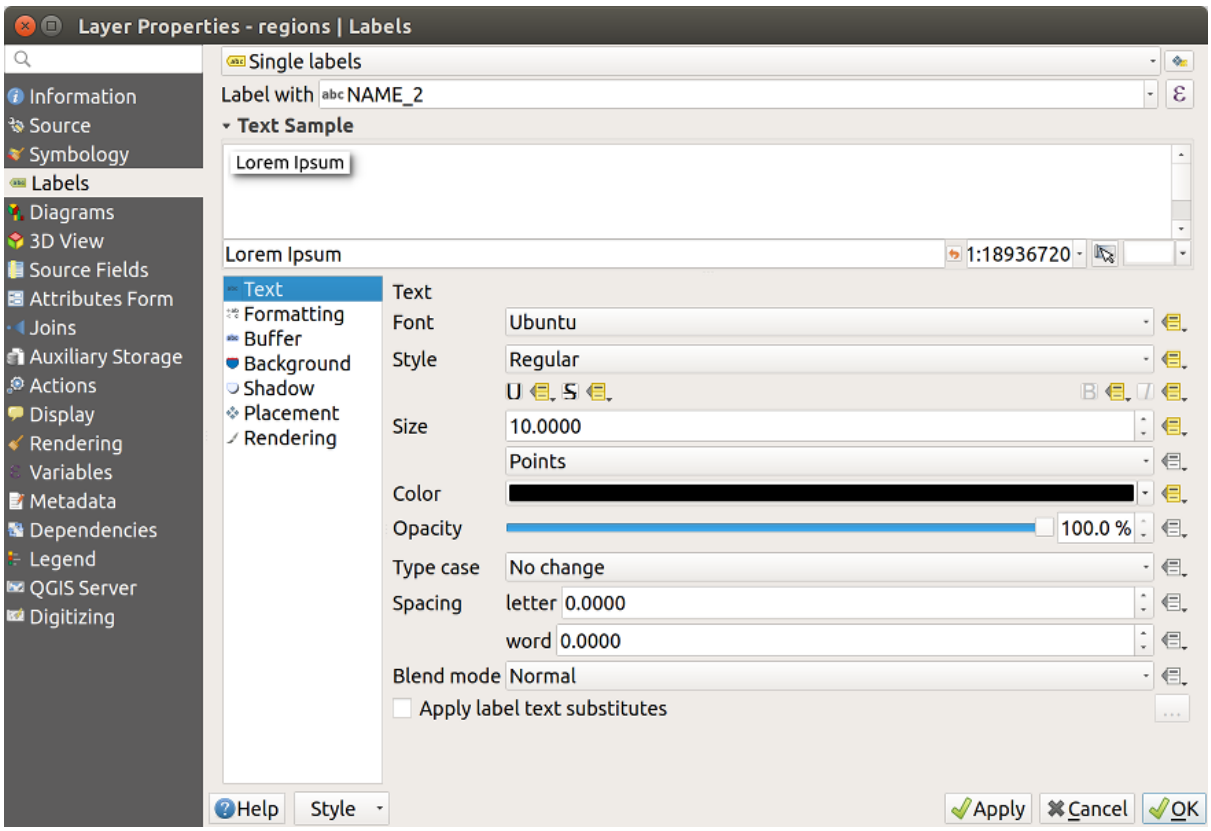


Figure 13.58: Proprietà definite dai dati create automaticamente

Altrimenti, c'è un altro modo per creare un campo ausiliario per una specifica proprietà grazie al pulsante Sovrascrittura definita dai dati. Cliccando su *Salva Dati nel Progetto*, viene creato automaticamente un campo ausiliario per il campo *Opacità*. Se clicchi su questo pulsante mentre il layer ausiliario non è ancora stato creato, allora viene visualizzata la finestra *Finestra di dialogo Layer Ausiliario* per selezionare la chiave primaria da utilizzare per l'unione.

Simbologia

Come il metodo sopra descritto per la personalizzazione delle etichette, i campi ausiliari possono essere usati anche per stilizzare simboli e diagrammi. Per fare questo, clicca su Sovrascrittura definita dai dati e seleziona *Salva Dati nel Progetto* per una proprietà specifica. Per esempio, il campo *Colore di riempimento*:

Ci sono diversi attributi per ogni simbolo (es. stile di riempimento, colore di riempimento, colore di riempimento, colore del tratto, ecc...), quindi ogni campo ausiliario che rappresenta un attributo richiede un nome unico per evitare conflitti. Dopo aver selezionato *Salva Dati nel Progetto*, si apre una finestra che visualizza *Tipo* del campo e richiede di inserire un nome univoco per il campo ausiliario. Ad esempio, quando si crea un campo ausiliario *Colore di riempimento* si apre la seguente finestra:

Una volta creato, il campo ausiliario può essere richiamato nella scheda dati ausiliari:

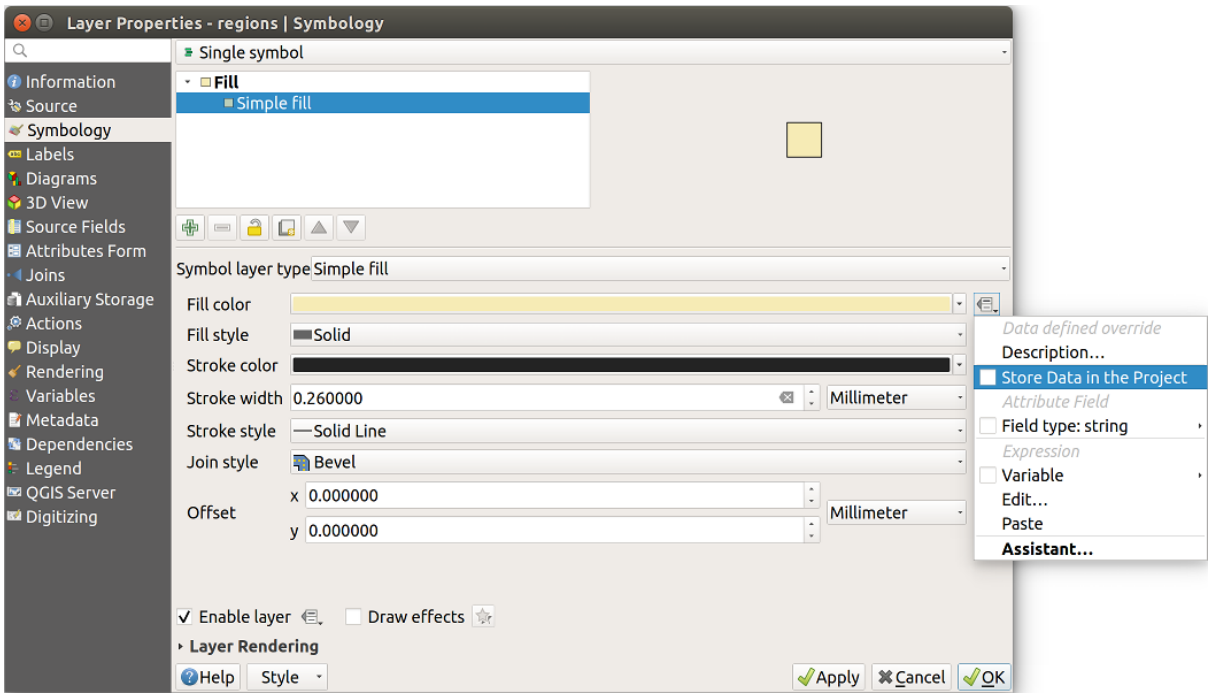


Figure 13.59: Menu definizione proprietà per i simboli

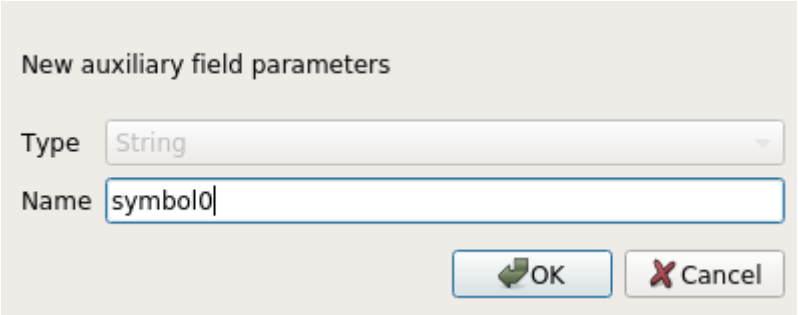


Figure 13.60: Nome del campo ausiliario di un simbolo

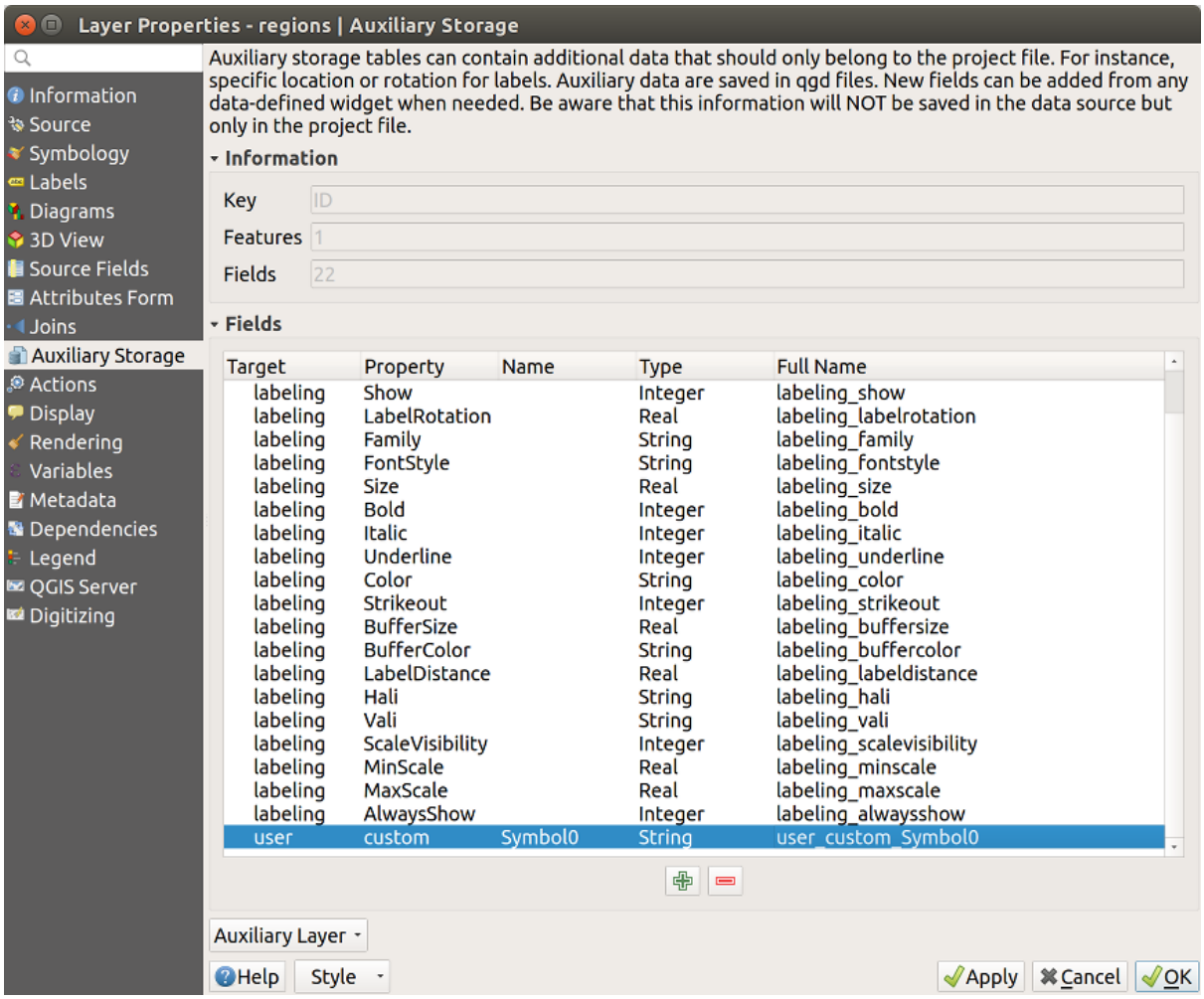


Figure 13.61: Simbolo campo ausiliario

Tabella degli attributi e widget

I campi ausiliari possono essere modificati utilizzando la *attributo table*. Tuttavia, non tutti i campi ausiliari sono inizialmente visibili nella tabella degli attributi.

I campi ausiliari che rappresentano gli attributi della simbologia, dell'etichettatura, dell'aspetto o dei diagrammi di un layer appariranno automaticamente nella tabella degli attributi. L'eccezione sono gli attributi che possono essere modificati usando la *Label Toolbar* che sono nascosti per impostazione predefinita. I campi ausiliari che rappresentano un `Colore` hanno un widget **Colore** impostato di default, mentre i campi ausiliari sono predefiniti dal widget **Testo Modifica**.

I campi ausiliari che rappresentano gli attributi che possono essere modificati utilizzando la barra degli strumenti *Label toolbar* per impostazione predefinita sono **Nascosti** nella tabella degli attributi. Per rendere visibile un campo, aprire la scheda *Attribute Form properties tab* e cambiare il valore di un campo ausiliario *Tipo Widget* da **Nascosto** ad un altro valore pertinente. Per esempio, cambiare **auxiliary_storage_labeling_size** in **Modifica testo** o cambiare **auxiliary_storage_labeling_color** nel widget **Colore**. Questi campi saranno ora visibili nella tabella degli attributi.

I campi ausiliari nella tabella degli attributi appariranno come nell" immagine seguente:

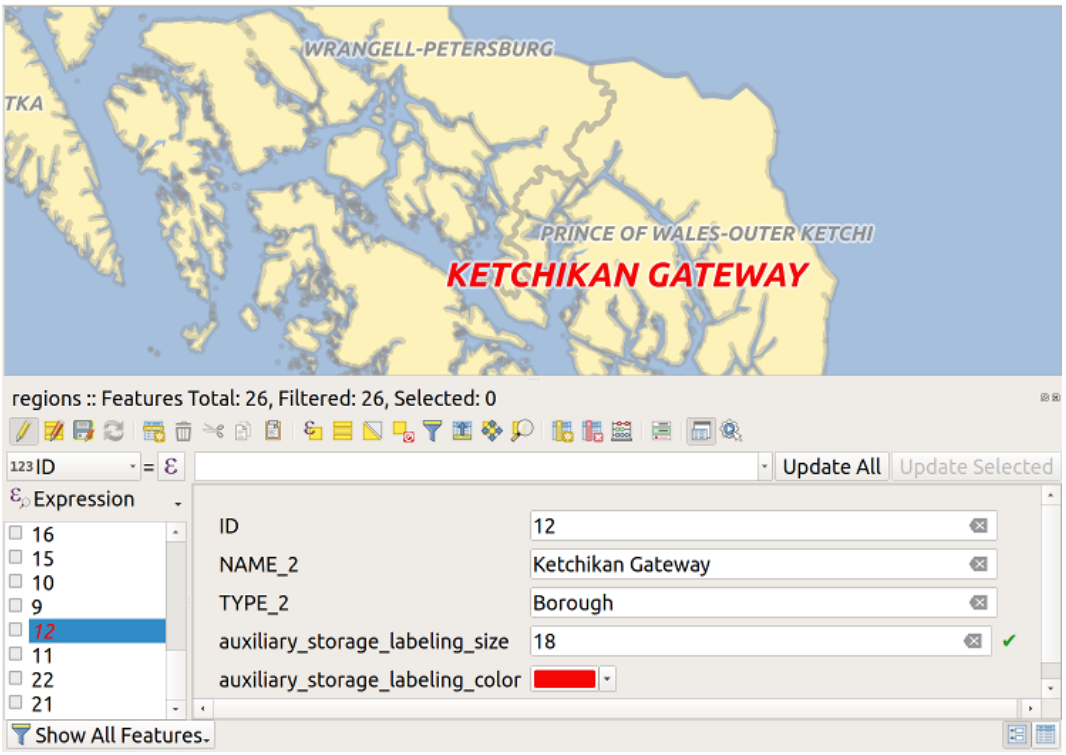


Figure 13.62: Modulo con campi ausiliari

Gestione

Il menu *Dati Ausiliari* permette di gestire i campi ausiliari:

La prima voce *Crea* in questo caso è disabilitata perché il layer ausiliario è stato già creato. Ma nel caso di un lavoro nuovo, puoi usare questa azione per creare un layer ausiliario. Come spiegato in *Etichettatura*, sarà necessaria una chiave primaria.

L'azione *Pulisci* permette di mantenere tutti i campi ausiliari, ma di rimuoverne il contenuto. In questo modo, il numero di funzioni che utilizzano questi campi scenderà a `0`.

L'azione *Elimina* rimuove completamente il layer ausiliario. In altre parole, la tabella corrispondente viene cancellata dal database SQLite sottostante e la personalizzazione delle proprietà viene persa.

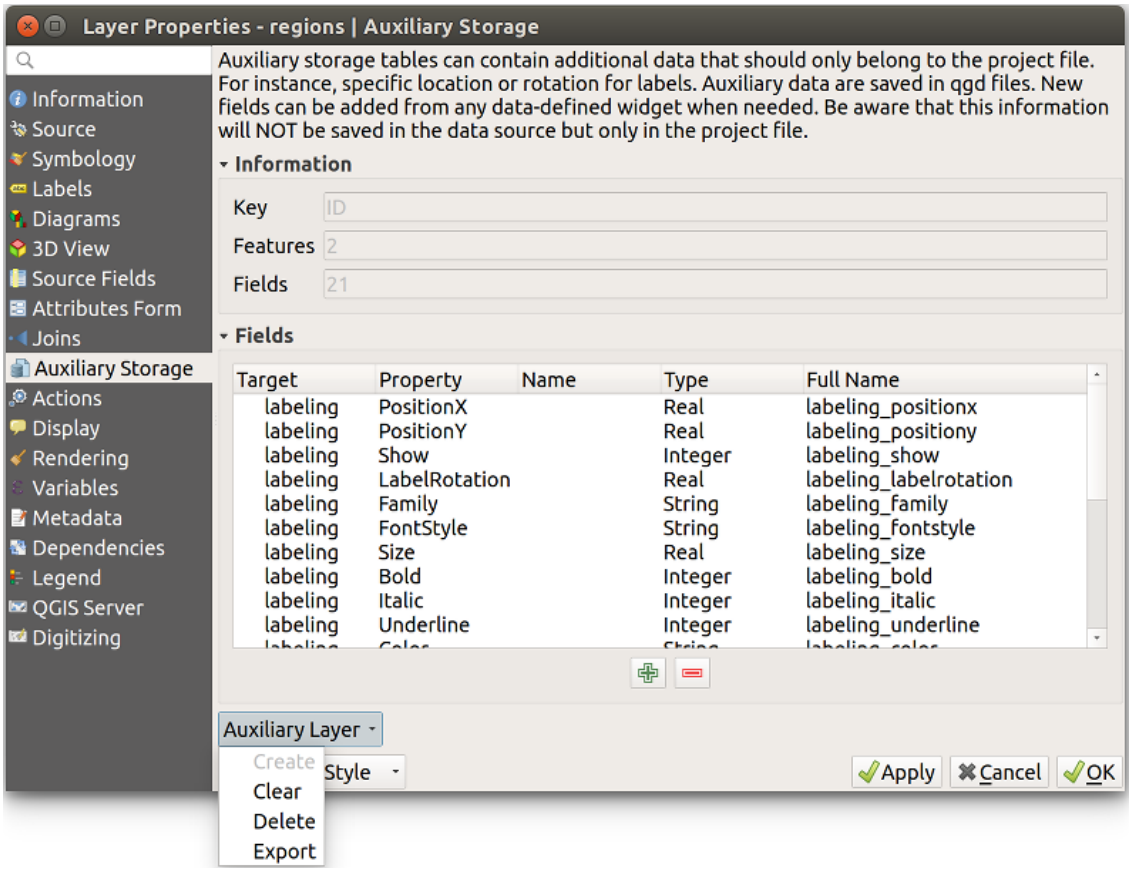


Figure 13.63: Gestione layer ausiliario

Infine, l'azione *Esporta* permette di salvare il livello ausiliario come un *new vector layer*. Si noti che le geometrie non sono memorizzate in una memoria ausiliaria. Tuttavia, in questo caso, anche le geometrie vengono esportate dall'origine dati originale.

Database Dati Ausiliari

Quando salvi il tuo progetto con il formato `.qgs`, il database SQLite utilizzato per i dati ausiliari viene salvato nello stesso posto ma con l'estensione `.qgd`.

Per comodità, un archivio invece può essere utilizzato invece grazie al formato `.qgz`. In questo caso, i file `.qgd` e `.qgs` sono entrambi incorporati nell'archivio.

13.2.10 Proprietà Azioni

La scheda  ti offre la possibilità di creare azioni sulla base degli attributi associati ai singoli elementi del vettore. Potrai cosi creare un grande numero di azioni, per esempio, avviare un programma con argomenti come gli attributi di un vettore o inviare parametria una applicazione di rete.

Le azioni sono utili quando vuoi avviare un'applicazione esterna oppure aprire una pagina web sulla base di uno o più valori associati al vettore. Ci sono sei tipologie di azioni che puoi usare nel seguente modo:

- Le azioni Generic, Mac, Windows e Unix avviano un processo esterno.
- Le azioni python eseguono un'espressione python,
- Le azioni generic e python sono visibili ovunque.

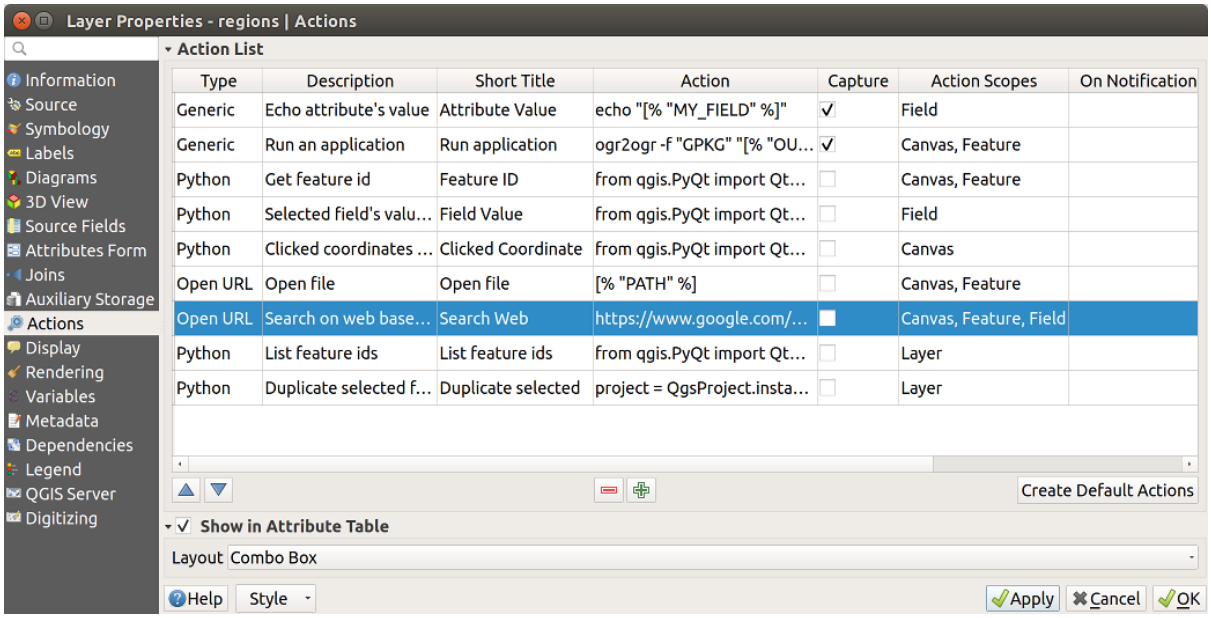


Figure 13.64: Panoramica della finestra di dialogo Azioni con esempi

- Le azioni Mac, Windows e Unix sono visibili solo sulle rispettive piattaforme (cioè puoi definire le azioni, ma sarai in grado di vedere i risultati solamente sulla piattaforma dalla quale è stato lanciato l'editor).

Ci sono diversi esempi inclusi nella finestra di dialogo. Puoi caricarli cliccando su *Crea Azioni Predefinite*. Per modificare uno qualsiasi degli esempi, fare doppio clic sulla sua riga. Un esempio è l'esecuzione di una ricerca basata su un valore di un attributo. Questo concetto è usato nella seguente discussione.

Mostra nella tabella degli attributi permette di visualizzare nella finestra di dialogo della tabella degli attributi le azioni selezionate, sia come *Combo Box* o come *Pulsanti separati* (vedi *Configurare le colonne*).

Definire le azioni

Per definire un'azione di attributo, apri la finestra di dialogo *Proprietà* e fai click sulla scheda *Azioni*. Nella scheda *Azioni* fai click su Aggiunge una nuova azione per aprire la finestra di dialogo *Aggiunge nuova azione*.

Seleziona *Tipo* e fornisci un nome descrittivo per l'azione. L'azione stessa deve contenere il nome dell'applicazione che verrà eseguita quando viene richiamata l'azione. Puoi aggiungere uno o più valori del campo attributo come argomenti all'applicazione. Quando viene richiamata l'azione, qualsiasi gruppo di caratteri che inizia con un % seguito dal nome di un campo verrà sostituito dal valore di quel campo. I caratteri speciali %% verranno sostituiti dal valore del campo selezionato dalla opzione di identificazione dei risultati o dalle tabella attributi (vedi using_actions_below). Le virgolette doppie possono essere utilizzate per raggruppare il testo come un unico argomento al programma, allo script o al comando. Le virgolette doppie saranno ignorate se precedute dal carattere .

Ambiti Azione permette di definire *dove* l'azione dovrebbe essere disponibile. Hai 4 diverse scelte:

1. *Ambito Elemento*: l'azione è disponibile quando si clicca con il tasto destro del mouse nella cella all'interno della tabella degli attributi.
2. *Ambito Campo*: l'azione è disponibile quando si clicca con il tasto destro del mouse nella cella all'interno della tabella degli attributi, nel modulo delle geometrie e nel pulsante di azione predefinito della barra degli strumenti principale.
3. *Ambito Layer*: l'azione è disponibile nel pulsante azione nella barra degli strumenti della tabella degli attributi. Da notare che questo tipo di azione coinvolge l'intero layer e non le singole geometrie.
4. *Mappa*: l'azione è disponibile nel pulsante azione principale nella barra degli strumenti.

Se sono presenti nomi di campi che possono essere interpretati come sotto-stringhe di altri nomi di campi (ad es. `col1` e `col10`) devi racchiudere il nome (e il carattere %) tra parentesi quadre (es. `[%col10]`). Questo impedirà che il nome di campo `%col10` possa essere confuso con `%col1` con uno `0` alla fine. Le virgolette saranno rimosse da QGIS mano che inserirai i valori del campo. Se vuoi che i campi sostituiti vengano racchiusi entro parentesi quadre, aggiungi una seconda coppia di parentesi quadre: `[[%col10]]`.

La finestra di dialogo *Informazione sui risultati* che compare quando usi lo strumento *Informazioni elementi* ha una voce *(Derivato)* che contiene informazioni che dipendono dal tipo di vettore interrogato. Puoi accedere ai valori di questa voce in modo simile a come accedi ad altri campi della tabella attributi anteponendo al nome del campo `(Derivato)`. Per esempio un vettore di punti ha due campi, `X` e `Y`, e puoi usare il loro valore nell'azione con l'espressione `%(Derivato).X` e `%(Derivato).Y`. Gli attributi derivati sono disponibili solo nella finestra *Informazione sui risultati* e non nella finestra *Tabella degli attributi*.

Due esempi di azioni sono di seguito mostrati:

- `konqueror https://www.google.com/search?q=%nam`
- `konqueror https://www.google.com/search?q=%%`

Nel primo esempio, verrà lanciato il browser konqueror che aprirà un URL. L'URL crea una ricerca Google sul valore del campo `nam` nel vettore. Il programma o lo script richiamato dall'azione deve essere nel path delle variabili d'ambiente altrimenti dovrai specificare il percorso completo del programma. Il primo esempio infatti è accessibile anche con `/opt/kde3/bin/konqueror http://www.google.com/search?q=%nam`. In questo modo sei sicuro che l'applicazione konqueror verrà eseguita quando si richiama l'azione..

Nel secondo esempio viene usata la notazione %% che non si basa su un particolare campo per il suo valore. Quando richiami l'azione, il %% sarà rimpiazzato dal valore del campo selezionato nella finestra Informazioni risultati o nella tabella degli attributi.

Uso delle azioni

QGIS offre molti modi per eseguire le azioni che hai attivato su un layer. A seconda delle loro impostazioni, possono essere disponibili:

- nel menu a discesa di  Avvia azione sull'element dalla finestra di dialogo *Barra degli strumenti relativa agli attributi* o dalla *Tabella degli Attributi*;
- quando si clicca con il tasto destro del mouse su una geometria con lo strumento  Informazioni Elementi (vedi *Informazione Elementi* per maggiori informazioni);
- dal pannello *Informazioni Risultati*, sotto la sezione *Azioni*;
- come elementi di una colonna *Azioni* nella finestra di dialogo *Tabella degli Attributi*.

Se stai richiamando un'azione che usa l'annotazione `%%`, fai click con il tasto destro sul valore del campo nella finestra *Informazioni risultati* oppure dalla finestra *Tabella attributi* e scegli l'applicazione o lo script da assegnare.

In questo altro esempio viene mostrato come estrarre dati da un vettore per inserirli in un file usando il terminale e il comando `echo` (quindi funzionerà su  e forse su). Il vettore in questione ha i seguenti campi nella tabella attributi: nome della specie `taxon_name`, latitudine `lat` e longitudine `long`. Vuoi eseguire una selezione spaziale delle specie (taxon) presenti in determinate posizioni, esportando i risultati in un file di testo (evidenziate in giallo sulla mappa di QGIS). Ecco l'azione giusta per questo scopo:

```
bash -c "echo \"%taxon_name %lat %long\" >> /tmp/species_localities.txt"
```

Selezionando solo alcune posizioni, l'esecuzione dell'azione precedente genera un file di output fatto così:

```
Acacia mearnsii -34.0800000000 150.0800000000
Acacia mearnsii -34.9000000000 150.1200000000
Acacia mearnsii -35.2200000000 149.9300000000
Acacia mearnsii -32.2700000000 150.4100000000
```

Come esercizio puoi creare un'azione che lancia una ricerca su Google in base al vettore `lakes`. Prima di tutto devi impostare l'URL necessario per eseguire una ricerca basata su una parola chiave. Questo è facile da fare andando su Google e facendo una semplice ricerca, poi acquisendo l'URL dalla barra degli indirizzi del tuo browser. Da questo semplice tentativo, vediamo che il formato è https://www.google.com//search?q=QGIS, dove `QGIS` è il termine di ricerca. Sulla base di queste informazioni, possiamo procedere:

1. Assicurarti di aver caricato il vettore `lakes`.
2. Apri la finestra di dialogo *Proprietà layer* facendo doppio click sul vettore o cliccandoci sopra con il tasto destro del mouse e scegliendo *Proprietà* dal menu contestuale.
3. Clic sulla scheda *Azioni*.
4. Clic  Aggiungi nuova azione.
5. Scegli il tipo di azione *Apri*,
6. Inserisci un nome descrittivo per l'azione, ad esempio `Ricerca Google`.
7. Inoltre puoi aggiungere un *Descrizione breve* o anche un *Icona*.
8. Scegli l'azione in *Ambiti Azione*. Vedi *Definire le azioni* per ulteriori informazioni. Lascia le impostazioni predefinite per questo esempio.
9. Devi fornire il nome del programma esterno, in questo caso Firefox. Se il programma non è presente nel tuo path, devi inserire il path assoluto.
10. Dopo il nome dell'applicazione esterna, aggiungi l'URL della ricerca di Google, senza includere il termine della ricerca:`http://google.com/search?q=`
11. A questo punto il testo nel campo *Azioni* dovrebbe apparire così: `firefox http://google.com/search?q=`
12. Clicca sul menu a tendina che contiene i nomi dei campi del vettore `lakes`. E" posizionato immediatamente a sinistra del pulsante *Inserisci*.
13. Dal menu a tendina, seleziona 'NAMES' e clicca sul pulsante *Inserisci*.
14. Il testo dell'azione dovrebbe ora apparire come segue:

    `https://www.google.com//search?q=[%NAMES%]`
15. Per concludere e aggiungere l'azione, clicca sul pulsante *OK*.

Questo ultimo passo completa l'azione che è ora pronta per essere usata. Il testo finale dell'azione dovrebbe apparire così:

```
https://www.google.com//search?q=[%NAMES%]
```

A questo punto puoi usare l'azione. Chiudi la finestra *Proprietà layer* e usa lo zoom su un'area a scelta. Assicurati che il vettore `lakes` sia attivo ed identifica con l'apposito strumento un lago qualsiasi. Nella finestra risultante dovrebbe essere visibile l'azione:

Cliccando sull'azione, verrà lanciato Firefox all'URL http://www.google.com/search?q=Tustumena. Puoi anche aggiungere altri campi all'azione, aggiungendo un + alla fine della stringa che definisce l'azione, selezionando quindi un altro campo e cliccando sul pulsante *Inserisci*. Nel nostro esempio non c'è alcun altro campo sul quale avrebbe senso fare una ricerca.

Puoi definire più di un'azione per ogni vettore, ognuna delle quali verrà mostrata nella finestra di dialogo *Informazioni Risultati*.

Puoi anche richiamare le azioni dalla tabella degli attributi selezionando una riga e cliccando col tasto destro, allora puoi scegliere un'azione dal menu a tendina.

Puoi creare tantissimi tipi di azione. Per esempio se hai un vettore di punti che fa riferimento alle posizioni dove sono state scattate foto o immagini, insieme al nome stesso del file, puoi creare un'azione per avviare un programma che visualizzerà l'immagine. Puoi usare le azioni anche per lanciare report sul web per uno o più campi della tabella degli attributi, definendole allo stesso modo dell'esempio per la ricerca con Google.

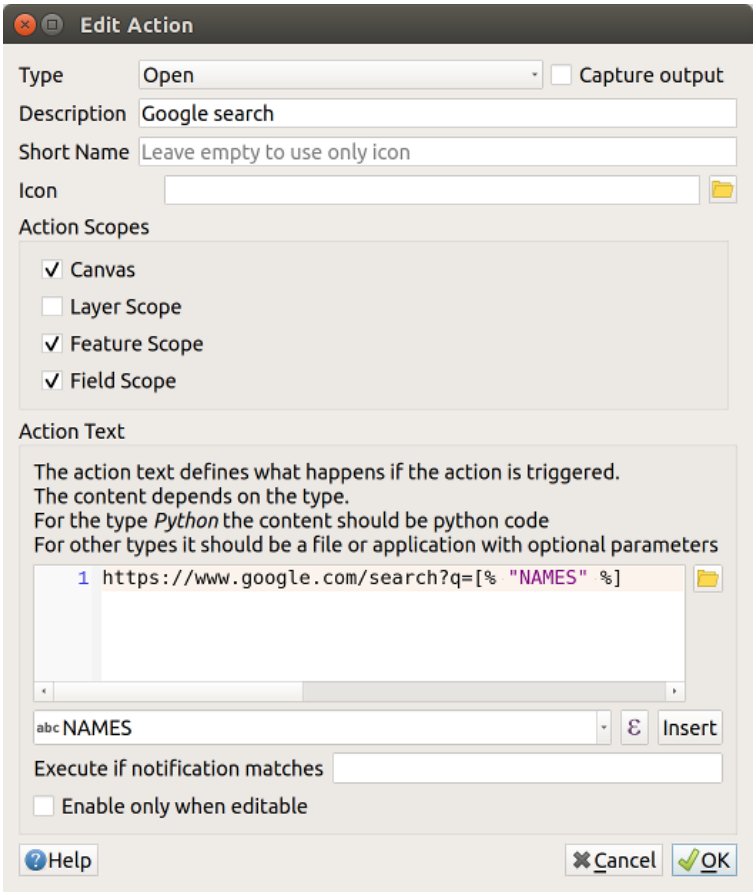


Figure 13.65: Esempio finestra di dialogo di definizione di un azione

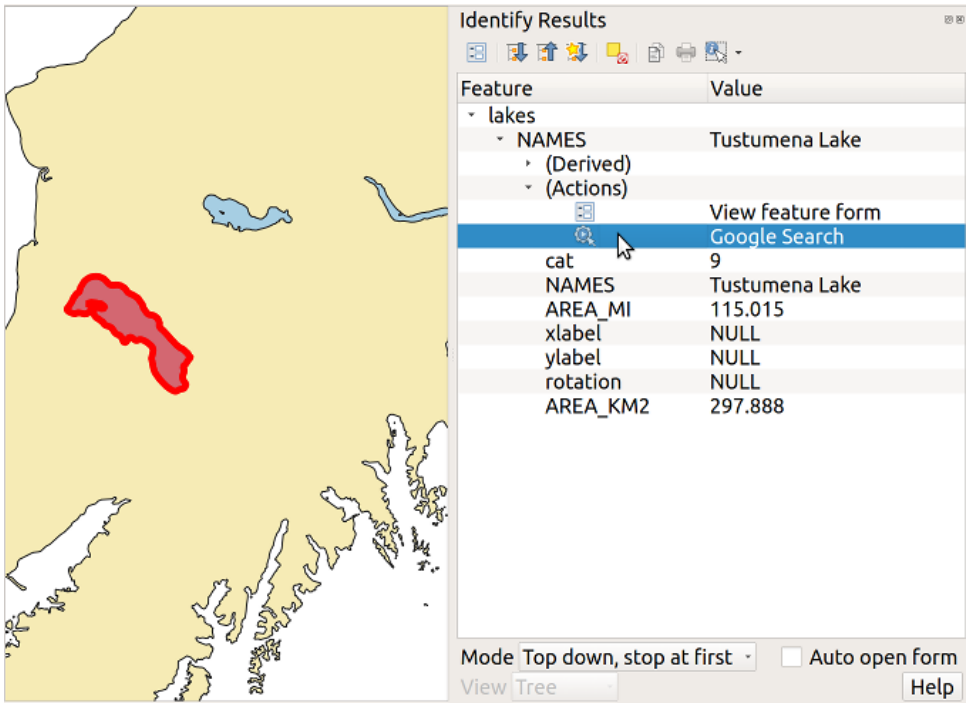


Figure 13.66: Seleziona un elemento e scegli un'azione

Ci sono esempi anche molto più complicati, per esempio usando le azioni **Python**.

Di solito, quando creiamo un'azione per aprire un file con un'applicazione esterna, possiamo usare percorsi assoluti, o eventualmente relativi. Nel secondo caso, il percorso è relativo alla posizione del file eseguibile del programma esterno. Ma cosa succede se abbiamo bisogno di usare percorsi relativi, relativi al layer selezionato (uno layer basato su file, come Shapefile o SpatiaLite)? Il codice seguente servirà allo scopo:

```
command = "firefox"
imagerelpath = "images_test/test_image.jpg"
layer = qgis.utils.iface.activeLayer()
import os.path
layerpath = layer.source() if layer.providerType() == 'ogr'
  else (qgis.core.QgsDataSourceURI(layer.source()).database()
    if layer.providerType() == 'spatialite' else None)
path = os.path.dirname(str(layerpath))
image = os.path.join(path,imagerelpath)
import subprocess
subprocess.Popen( [command, image ] )
```

Ricordati che l'azione è del tipo *Python*, quindi devi cambiare le variabili *command* e *imagerelpath*.

E se il percorso relativo deve essere relativo al file di progetto (salvato)? Il codice per l'azione Python diventa:

```
command = "firefox"
imagerelpath = "images/test_image.jpg"
projectpath = qgis.core.QgsProject.instance().fileName()
import os.path
path = os.path.dirname(str(projectpath)) if projectpath != '' else None
image = os.path.join(path, imagerelpath)
import subprocess
subprocess.Popen( [command, image ] )
```

Un altro esempio di azione python è quello che ti permette di aggiungere nuovi layer al progetto. In questo esempio aggiungeremo sia un vettore che un raster. Il nome dei file da aggiungere al progetto e il nome da assegnare ai layer è specificato dai dati (*filename* e *layname* sono nomi di colonne della tabella dagli attributi del vettore dove l'azione è stata creata):

```
qgis.utils.iface.addVectorLayer('/yourpath/[% "filename" %].shp',
  '[% "layername" %]', 'ogr')
```

Per aggiungere un raster (in questo caso un'immagine TIF), diventa:

```
qgis.utils.iface.addRasterLayer('/yourpath/[% "filename" %].tif',
  '[% "layername" %]')
```

13.2.11 Proprietà Suggerimenti

La scheda *Suggerimenti* ti aiuta a configurare i campi da utilizzare per l'identificazione degli elementi:

- Il *Nome visualizzato*: basato su un campo o su un *espressione*. Questo è:
  - l'etichetta mostrata sulla parte superiore delle informazioni della geometria nel risultato di in *Identify tool*;
  - il campo utilizzato nella *locator bar* quando si cercano geometrie in tutti i layer;
  - l'identificatore della geometria nella tabella degli attributi *form view*;
  - geometria del layer attivo con l'icona Mostra suggerimenti mappa. Applicabile quando *HTML Map Tip* è impostato a no.

- *HTML Map Tip* è stato creato appositamente per i suggerimenti della mappa: si tratta di un testo HTML più complesso e completo che mescola campi, espressioni e tag html (multilinea, font, immagini, immagini, collegamenti ipertestuali. . . ..).

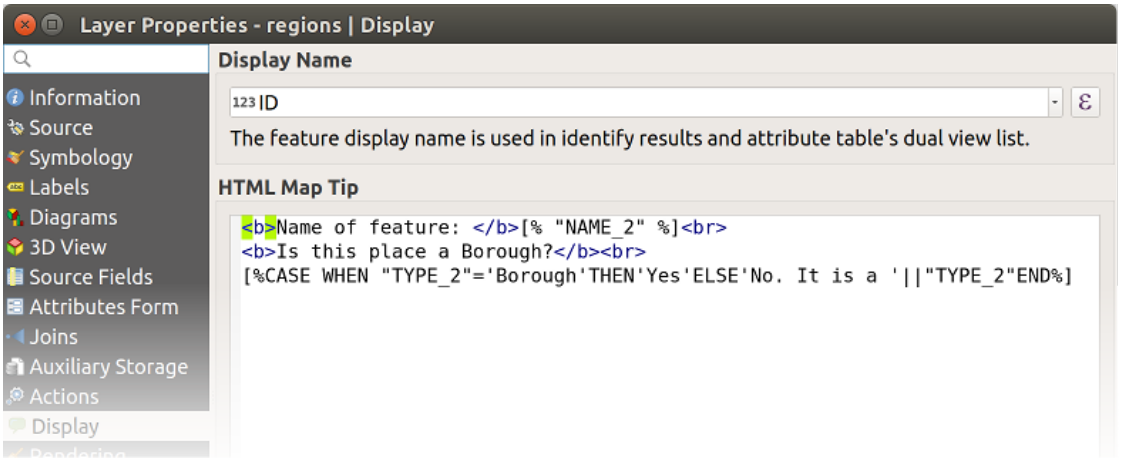


Figure 13.67: Codice HTML per suggerimento mappa

Per attivare Suggerimenti mappa, seleziona l'opzione di menu *Visualizza* → *Mostra Suggerimenti mappa* o fai clic sull'icona Mostra Suggerimenti mappa. Suggerimenti mappa è una funzionalità di cross-session che, una volta attivata, rimane attiva e si applica a qualsiasi layer impostato in qualsiasi progetto, anche nelle future sessioni di QGIS finché non viene disattivato.

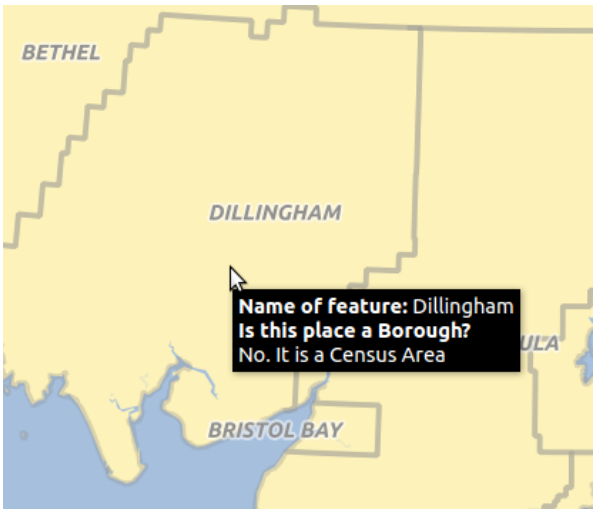


Figure 13.68: Suggerimento mappa realizzato con codice HTML

13.2.12 Proprietà Visualizzazione

Visibilità dipendente dalla scala

Puoi impostare la scala *Massimo (incluso)* e quella *Minimo (escluso)*, definendo un intervallo di valori di scala in cui le geometrie saranno visibili. Fuori di questo intervallo sono nascoste. Il pulsante Imposta alla scala corrente dell'estensione della mappa ti consente di utilizzare la scala corrente della mappa come limite di visibilità.

Semplifica geometria

QGIS offre il supporto per la generalizzazione delle geometrie on-the-fly. Ciò può migliorare i tempi di visualizzazione quando si disegnano molteplici oggetti complessi a piccole scale. Questa funzionalità può essere abilitata o disattivata nelle impostazioni del layer utilizzando l'opzione *Semplifica geometrie*. Esiste anche un'impostazione globale che consente la generalizzazione per impostazione predefinita per i nuovi layer aggiunti (per ulteriori informazioni, vedi *global simplification*)

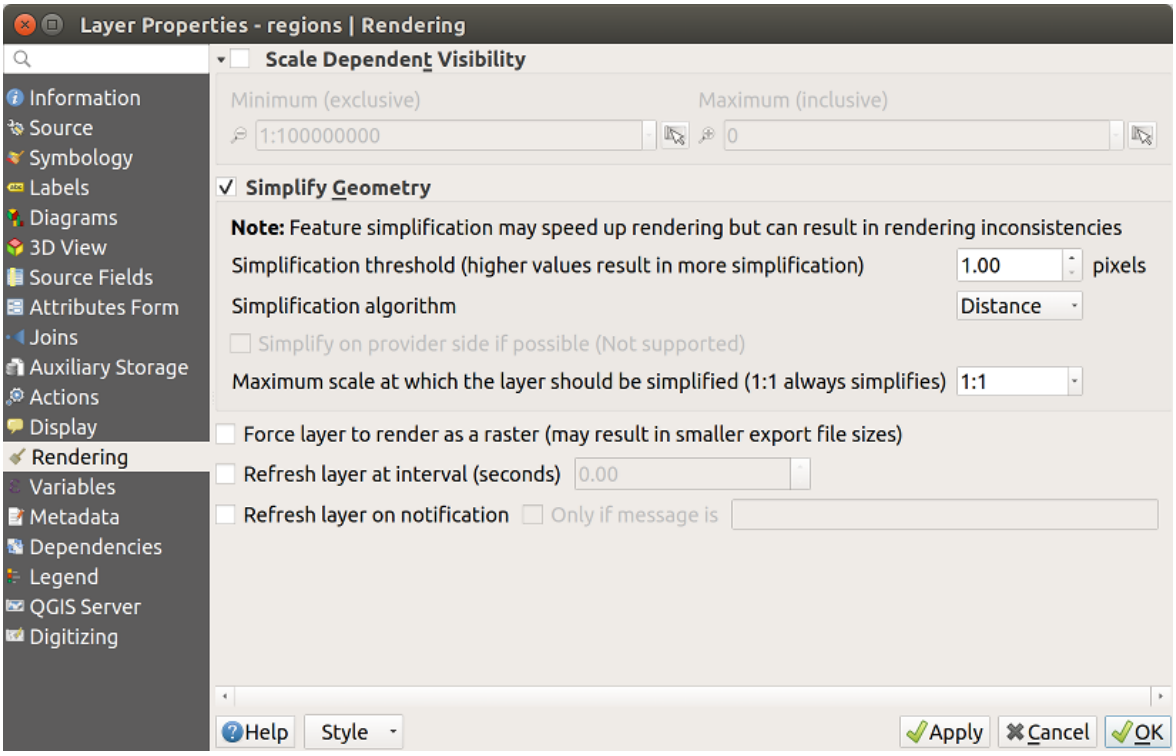


Figure 13.69: Finestra di dialogo vettore Semplifica geometrie

---

Nota: La generalizzazione delle geometrie può in alcuni casi presentare artefatti nel tuo output di visualizzazione. Questi possono includere slivers tra poligoni e visualizzazioni imprecise quando si utilizzano layers di simboli basati su offset.

Durante la visualizzazione di layers estremamente dettagliati (ad esempio, layers poligonali con un numero enorme di nodi), ciò può far sì che le esportazioni delle composizioni di stampa in formato PDF/SVG siano enormi in quanto tutti i nodi sono inclusi nei file esportati. Questo può anche rendere i file risultanti molto lenti per funzionare con/aprire in altri programmi.

Con l'opzione *Forza la visualizzazione del vettore come raster* si impone per questi layer una rasterizzazione in modo che i file esportati non dovranno includere tutti i nodi contenuti in questi layers e quindi rendere più rapida la visualizzazione.

Puoi anche farlo obbligando il layout ad esportare come raster, ma è una soluzione tutto o niente, dato che la rasterizzazione viene applicata a tutti i layer.

Aggiorna i layer a intervalli (secondi): imposta un timer per aggiornare automaticamente i singoli layeri ad un intervallo corrispondente. Gli aggiornamenti delle mappee sono posticipati per evitare di aggiornare più volte se più di un layer ha impostato un intervallo di aggiornamento automatico.

A seconda del fornitore di dati (ad es. PostgreSQL), le notifiche possono essere inviate a QGIS quando vengono applicate modifiche all'origine dati, da QGIS. Utilizza *Livello di aggiornamento sulla notifica* per attivare un

aggiornamento. Puoi anche limitare l'aggiornamento del layer ad un messaggio specifico impostato nella casella di controllo *Solo se il messaggio è casella di testo* .

13.2.13 Scheda Variabili

La scheda *Variabili* elenca tutte le variabili disponibili a livello di layer (che include tutte le variabili globali e di progetto).

Consente inoltre all'utente di gestire le variabili a livello di layer. Fai click sul pulsante per aggiungere una nuova variabile a livello di layer personalizzato. Allo stesso modo, seleziona una variabile a livello di layer personalizzato dall'elenco e fai click sul pulsante per rimuoverla.

Ulteriori informazioni sull'utilizzo delle variabili nella sezione *Memorizzazione valori nelle Variabili*.

13.2.14 Scheda Metadati

La scheda *Metadata* ti propone delle opzioni per creare e modificare un report di metadati sul tuo layer. Le informazioni da inserire riguardano:

- *Identificazione*: attributi di base del dataset (genitore, identificatore, titolo, abstract, lingua. . . .);
- *Categorie* a cui appartengono i dati. Accanto alle categorie **ISO**, è possibile aggiungere categorie personalizzate;
- *Parole chiave* per recuperare i dati e i concetti associati seguendo un vocabolario standard;
- il *Accesso* al dataset (licenze, diritti, tariffe e vincoli);
- l" *Estensione* del dataset, sia spaziale (SR, estensione della mappa, altitudini) che temporale;
- il *Contatti* del proprietario(i) del dataset;
- i *Collegamenti* alle risorse ausiliarie e alle relative informazioni;
- lo *Storico* del dataset.

Una sintesi delle informazioni compilate è fornito nella scheda *Validazione* e ti aiuta a identificare potenziali problemi relativi al modulo. Puoi quindi correggerli o ignorarli.

I metadati sono correntemente salvati nel file di progetto. Possono anche essere salvati come file:.*XML* accanto ai layer basati su file o in un database locale `.sqlite` per i layer remoti (ad esempio PostGIS).

13.2.15 Proprietà Dipendenze

La scheda *Dipendenze* permette di stabilire le dipendenze dei dati tra i layer. Una dipendenza dai dati si verifica quando una modifica dei dati in un layer, non tramite manipolazione diretta da parte dell'utente, può modificare i dati di altri layer. Questo è il caso per esempio quando la geometria di un layer è aggiornata da un trigger di database o da uno scripting PyQGIS personalizzato dopo la modifica della geometria di un altro layer.

Nella scheda *Dipendenze*, puoi selezionare tutti i layer che possono alterare esternamente i dati del layer corrente. Specificare correttamente i livelli dipendenti permette a QGIS di invalidare le cache per questo layer quando i layer dipendenti vengono alterati.

13.2.16 Proprietà Legenda

La scheda proprietà *Legenda* ti fornisce impostazioni avanzate per il *Layers panel* e/o la *print layout legend*. Queste opzioni includono:

- *Testo sui simboli*: In alcuni casi può essere utile aggiungere informazioni aggiuntive ai simboli nella legenda. Con questa finestra, puoi applicare ai simboli utilizzati nella simbologia dei layer un testo che viene visualizzato sopra il simbolo, sia nel pannello *Layer* che nella legenda del layout di stampa. Questa mappatura viene eseguita digitando ogni testo accanto al simbolo nel widget della tabella o riempiendo la tabella usando il pulsante *Imposta etichette da espressione*. L'aspetto del testo viene gestito attraverso i widget di selezione dei caratteri e dei colori del pulsante *Formato Testo*.

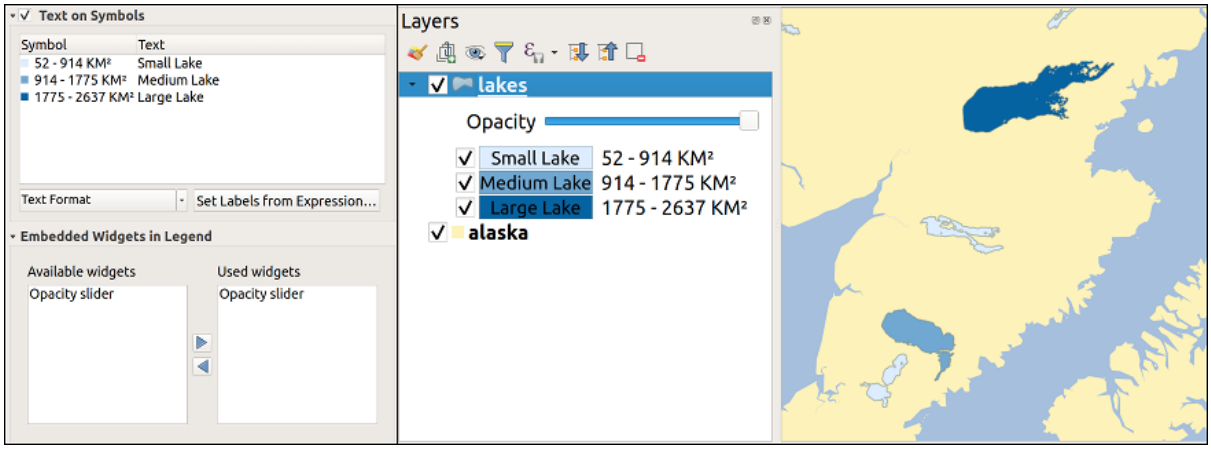


Figure 13.70: Impostazione testo sui simboli (a sinistra) e sua visualizzazione nel pannello *Layer* (destra)

- un elenco di widget che puoi incorporare all'interno dell'albero dei layer nel pannello dei layer. L'idea è quella di avere un modo per accedere rapidamente ad alcune azioni che sono spesso usate con il layer (configurazione trasparenza, filtraggio, selezione, stile o altre impostazioni. . . .).

  Per impostazione predefinita, QGIS fornisce widget di trasparenza, ma questo può essere esteso da plugin che registrano i propri widget e assegnano azioni personalizzate ai layers che gestiscono.

13.2.17 Proprietà Server QGIS

La scheda *QGIS Server* ha le sezioni: *Descrizione*, *Attribuzione*, *URL Metadati* e *LegendUrl*.

Puoi aggiungere o modificare un titolo e un abstract per il layer nella sezione *Descrizione*. Puoi qui definire anche una *Lista delle parole chiave*. Queste liste di parole chiave può essere utilizzata in un catalogo di metadati. Se vuoi utilizzare un titolo da un file di metadati XML, devi immettere un collegamento nel campo *URL Dati*.

Utilizza *Attribuzione* per ottenere i dati di attributo da un catalogo di metadati in formato XML.

In *URL Metadati*, puoi definire il percorso generale del catalogo metadati XML. Queste informazioni verranno salvate nel file di progetto QGIS per le sessioni successive e verranno utilizzate per il server QGIS.

Nella sezione *LegendUrl* puoi fornire l'URL di un'immagine per la legenda nel campo URL. È possibile utilizzare le opzioni del menu a discesa su Formato per applicare il formato appropriato dell'immagine. Attualmente sono supportati i formati di immagine png, jpg e jpeg.

13.2.18 Proprietà Digitalizzazione

|digitizing|la scheda *Digitalizzazione* dà accesso a opzioni che aiutano a garantire la qualità delle geometrie digitalizzate.

Correzioni automatiche

Le opzioni nella sezione *Correzioni Automatiche* influenzano direttamente i vertici di qualsiasi geometria aggiunta o modificata. Se l'opzione *Rimuovi nodi duplicati* è selezionata, tutte le coppie di vertici successivi con le

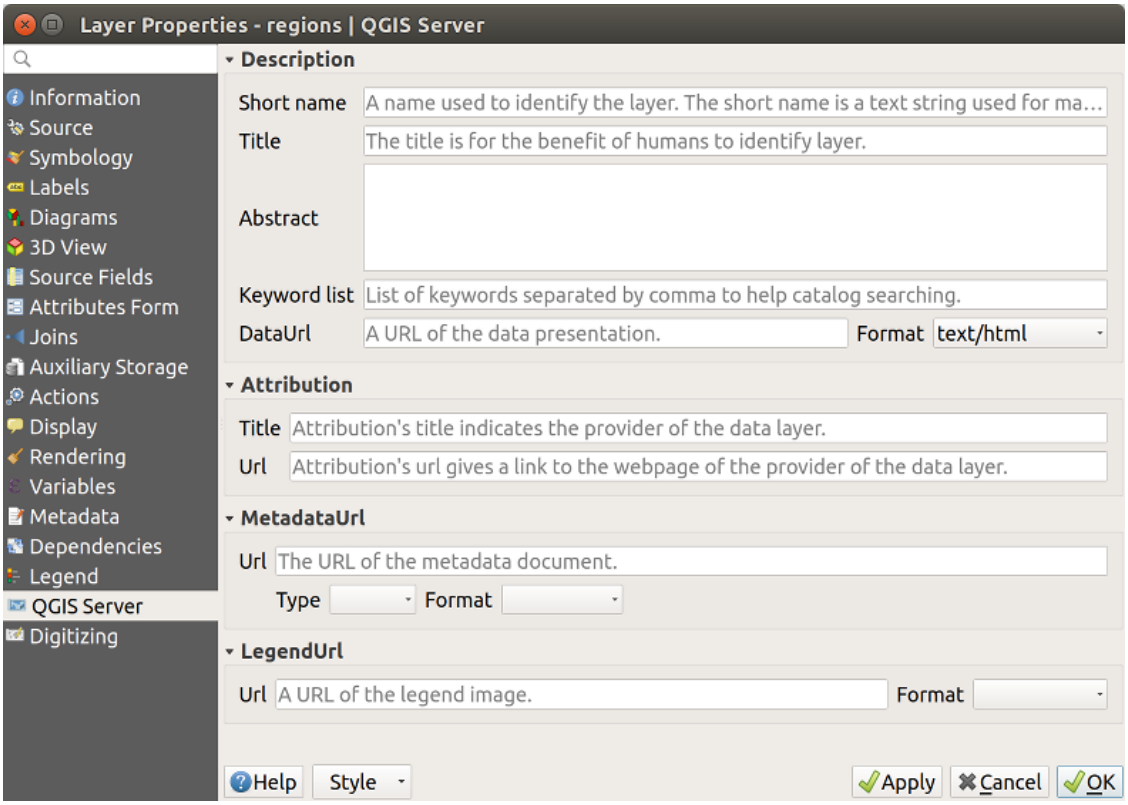


Figure 13.71: Scheda Server QGIS nella finestra di dialogo delle proprietà dei layer vettoriali

stesse coordinate saranno rimosse. Se è impostata l'opzione *Precisione delle geometrie*, tutti i vertici saranno arrotondati al multiplo più vicino alla precisione geometrica configurata. L'arrotondamento avverrà nel sistema di riferimento delle coordinate del layer. I valori Z e M non vengono arrotondati. Con molti strumenti, una griglia viene mostrata sulla mappa durante la digitalizzazione.

Controlli geometria

Nella sezione *Controlli geometria* possono essere attivate ulteriori convalide per geometria. Immediatamente dopo ogni modifica della geometria, gli errori di questi controlli sono segnalati all'utente nel pannello di convalida della geometria. Fino a che un controllo fallisce, non è possibile salvare il layer. La casella di controllo *Is valid* eseguirà controlli di validità di base come l'intersezione automatica delle geometrie.

Controlli topologici

Nella sezione *Controlli topologici* possono essere attivati ulteriori controlli di convalida della topologia. I controlli topologici saranno eseguiti quando l'utente salva il layer. Gli errori a seguito del controllo saranno riportati nel pannello di validazione della geometria. Finché gli errori di validazione sono presenti, il layer non può essere salvato. I controlli di topologia vengono eseguiti nell'area del rettangolo di delimitazione delle geometrie modificate. Poiché altre geometrie possono essere presenti nella stessa area, vengono riportati gli errori topologici relativi a queste geometrie e gli errori introdotti nella sessione di modifica corrente.

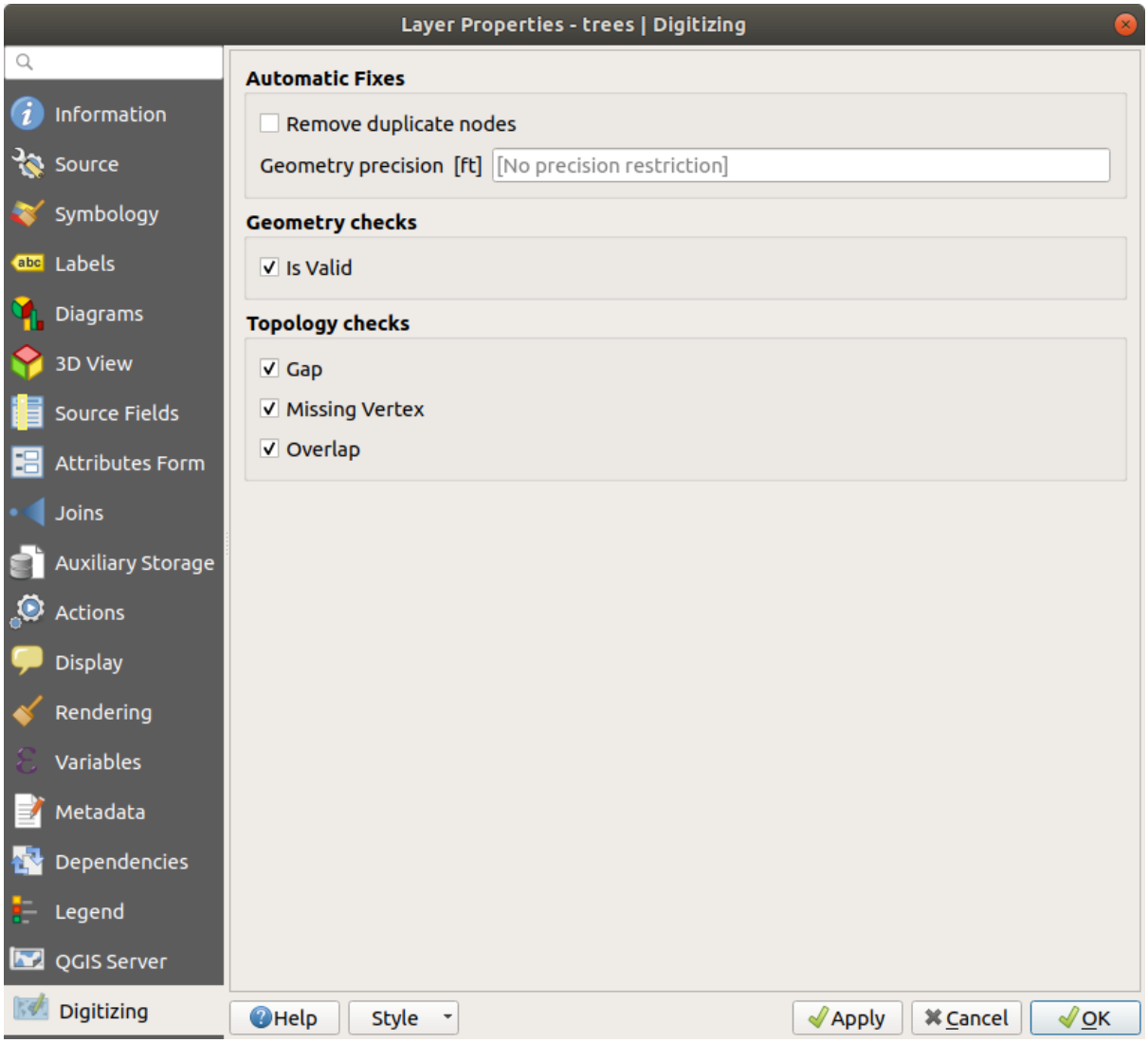
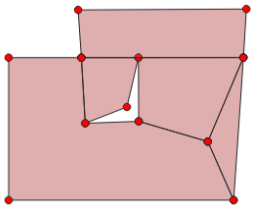
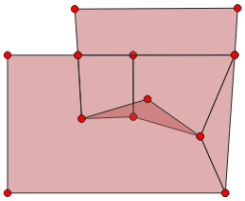
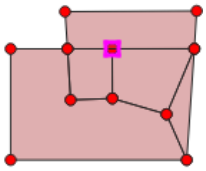


Figure 13.72: Scheda Digitalizzazione QGIS nella finestra di dialogo delle proprietà dei layer vettoriali

Opzione verifica topologica	Illustrazione
La verifica *Gap* controllerà la presenza di spazi vuoti tra i poligoni adiacenti.	
Overlap controllerà le sovrapposizioni tra i poligoni vicini.	
Missing Vertex controlla i confini condivisi dei poligoni vicini quando un confine manca di un vertice presente sull'altro.	

13.3 Espressioni

Partendo dagli attributi del layer e da funzioni predefinite o definite dall'utente, la finestra **Espressioni** offre un modo efficace per manipolare il valore dell'attributo, la geometria e le variabili al fine di modificare dinamicamente lo stile della geometria, il contenuto o la posizione dell'etichetta, il valore per il diagramma, l'altezza di un elemento nel compositore di stampe, selezionare alcune caratteristiche, creare un campo virtuale ...

13.3.1 Il Calcolatore di campi

La finestra di dialogo principale per la creazione di espressioni *Calcolatore di campi* è disponibile da molte parti in QGIS e, in particolare, puoi accederci:

- facendo click sul pulsante ;
- *selecting features* con lo strumento Seleziona con espressione... ;
- *Modifica attributi* per esempio con il Calcolatore di campi ;
- nella manipolazione dei parametri di simbologia, di etichetta o del layout con lo strumento Sovrascrittura definita dai dati (vedi *Impostazione Sovrascrittura definita dai dati*);
- nel costruire *geometry generator* un layer di simboli;
- nell'attivare alcuni *geoprocessing*.

Le finestre di dialogo del Costruttore di Espressioni offrono l'accesso a:

- *Expression tab* che, grazie ad un elenco di funzioni predefinite, aiuta a scrivere e controllare l'espressione da utilizzare;
- *Function Editor tab* delle funzioni che consente di ampliare l'elenco delle funzioni creando quelle personalizzate.

Alcuni casi d'uso di espressioni:

- Dal Calcolatore Campo, calcolare un campo «pop_density» utilizzando i campi esistenti «total_pop» e «area_km2»:

```
"total_pop" / "area_km2"
```

- Aggiornare il campo «density_level» con le categorie in base ai valori «pop_density»:

```
CASE WHEN "pop_density" < 50 THEN 'Low population density'
     WHEN "pop_density" >= 50 and "pop_density" < 150 THEN 'Medium population␣
↪density'
     WHEN "pop_density" >= 150 THEN 'High population density'
END
```

- Applicare uno stile categorizzato a tutte le geometrie in base al fatto che il prezzo medio della casa sia più piccolo o superiore a 10000€ per metro quadrato:

```
"price_m2" > 10000
```

- Utilizzando lo strumento «Seleziona per espressione ...», selezionare tutte le geometrie che rappresentano aree di «Alta densità di popolazione» e il cui prezzo medio di casa è superiore a 10000€ per metro quadrato:

```
"density_level" = 'High population density' and "price_m2" > 10000
```

  Allo stesso modo, l'espressione precedente potrebbe anche essere utilizzata per definire quali geometrie dovrebbero essere etichettate o mostrate nella mappa.

L'uso delle espressioni offre molte possibilità.

Suggerimento: Utilizzare parametri espliciti per migliorare la lettura dell'espressione

Alcune funzioni richiedono che siano impostati molti parametri. Il motore di espressione supporta l'utilizzo di parametri espliciti. Ciò significa che, invece di scrivere l'espressione criptica `clamp( 1, 2, 9)`, puoi usare `clamp( min:=1, value:=2, max:=9)`. Ciò consente inoltre l'inserimento di argomenti, ad esempio `clamp( value:=2, max:=9, min:=1)`. L'utilizzo di parametri espliciti aiuta a chiarire quali sono gli argomenti di una funzione espressione, utile quando si tenta di interpretare un'espressione in una data successiva!

13.3.2 Lista delle funzioni

La scheda *Espressione* fornisce l'interfaccia principale per scrivere le espressioni utilizzando funzioni, campi del layer e valori. Contiene widget per:

- Un'area per comporre espressioni per digitare o copiare espressioni. L'autocompletamento è disponibile per velocizzare la scrittura delle espressioni:
  - Le variabili, i nomi delle funzioni e dei campi corrispondenti al testo di input sono mostrati di seguito: usare le frecce `Up` e `Down` per sfogliare gli elementi e premere `Tab` per inserireli nell'espressione o semplicemente cliccare sull'elemento desiderato.
  - I parametri delle funzione vengono visualizzati durante la digitazione.

  QGIS controlla anche la correttezza dell'espressione ed evidenzia tutti gli errori utilizzando:
  - *Sottolineatura*: per funzioni sconosciute, argomenti errati o non corretti;
  - *Simbolo*: per ogni altro errore (es. parentesi mancante, carattere imprevisto) in una singola posizione.

  Suggerimento: Documentare le tue espressioni con i commenti

  Quando si usa un'espressione complessa, è buona pratica aggiungere testo sia come commento multilinea che come commento in linea per aiutarti a ricordare.

```
/*
Labels each region with its highest (in altitude) airport(s)
and altitude, eg 'AMBLER : 264m' for the 'Northwest Artic' region
*/
with_variable(
  'airport_alti', -- stores the highest altitude of the region
  aggregate(
    'airports',
    'max',
    "ELEV", -- the field containing the altitude
    -- and limit the airports to the region they are within
    filter := within( $geometry, geometry( @parent ) )
  ),
    aggregate( -- finds airports at the same altitude in the region
      'airports',
      'concatenate',
      "NAME",
      filter := within( $geometry, geometry( @parent ) )
        and "ELEV" = @airport_alti
    )
    || ' : ' || @airport_alti || 'm'
    -- using || allows regions without airports to be skipped
)
```

- Sotto l'editor di espressioni, un *Output preview* mostra il risultato dell'espressione valutata sulla prima geometria del layer. In caso di errore, lo indica ed è possibile accedere ai dettagli con il collegamento ipertestuale fornito.
- Un selettore di funzioni visualizza l'elenco di funzioni, variabili, campi... organizzati in gruppi. Una casella di ricerca è disponibile per filtrare l'elenco e trovare rapidamente una particolare funzione o campo. Facendo doppio clic su un elemento lo aggiunge all'editor di espressioni.
- Un pannello di aiuto visualizza la guida per ogni voce selezionata nel selettore di funzione.

Suggerimento: Premi `Ctrl+Click` quando passi con il mouse sul nome di una funzione in un'espressione per visualizzare automaticamente il suo aiuto nella finestra di dialogo.

- Il widget dei valori di un campo mostrato quando un campo è selezionato nel selettore di funzioni aiuta a trovare gli attributi delle caratteristiche. Facendo doppio clic su un valore lo aggiunge all'editor di espressioni.

Suggerimento: Il pannello di destra, che mostra le funzioni di aiuto o i valori del campo, può essere chiuso (invisibile) nella finestra di dialogo. Premi il pulsante *Mostra valori* o *Mostra aiuto* per recuperarlo.

Funzioni di aggregazione

Questo gruppo contiene funzioni che aggregano valori su layer e campi

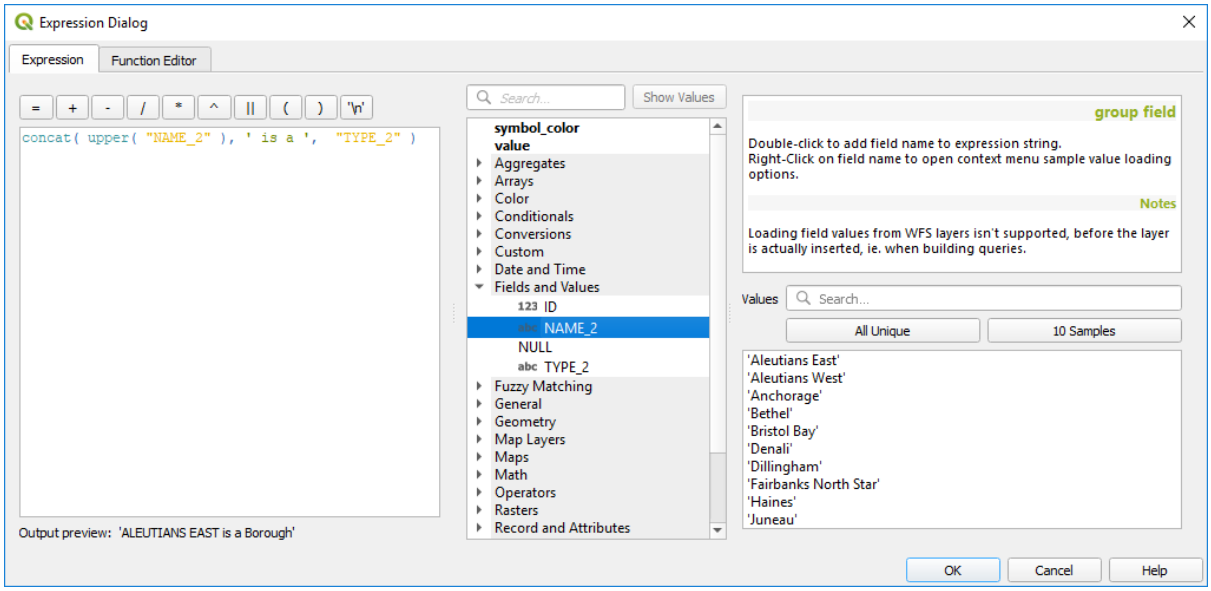


Figure 13.73: La scheda Espressioni

Funzioni	Descrizione
aggregate	Restituisce un valore aggregato calcolato utilizzando le geometrie di un altro layer
array_agg	Restituisce un array di valori aggregati da un campo o espressione.
collect	Restituisce la geometria a parti multiple di geometrie aggregate da una espressione
concatenate	Restituisce tutte le stringhe aggregate da un campo o un'espressione unita da un delimitatore
count	Restituisce il conteggio delle geometrie corrispondenti
count_distinct	Restituisce il conteggio di valori distinti
count_missing	Restituisce il conteggio di valori mancanti (nulli)
iqr	Restituisce l'intervallo inter quartile calcolato da un campo o un'espressione
majority	Restituisce la maggioranza aggregata di valori (il valore più comunemente presente) da un campo o da un'espressione
max_length	Restituisce la lunghezza massima delle stringhe da un campo o da un'espressione
maximum	Restituisce il valore massimo aggregato da un campo o da un'espressione
mean	Restituisce il valore medio aggregato da un campo o da un'espressione
median	Restituisce il valore della mediana aggregato da un campo o da un'espressione
min_length	Restituisce la lunghezza minima delle stringhe da un campo o da un'espressione
minimum	Restituisce il valore minimo aggregato da un campo o da un'espressione
minority	Restituisce la minoranza dei valori aggregata (valore che si verifica meno comunemente) da un campo o da un'espressione
q1	Restituisce il primo quartile calcolato da un campo o da un'espressione
q3	Restituisce il terzo quartile calcolato da un campo o da un'espressione
range	Restituisce l'intervallo di valori aggregato (massimo - minimo) da un campo o un'espressione
relation_aggregate	Restituisce un valore aggregato calcolato utilizzando tutte le geometrie figlie corrispondenti da una relazione sul layer
stdev	Restituisce il valore della deviazione standard aggregato da un campo o da un'espressione
sum	Restituisce il valore sommato aggregato da un campo o da un'espressione

Esempi:

- Restituisce il massimo del campo «Passeggeri» dalle geometrie nel layer raggruppato dal campo «station_class» :

```
maximum("passengers", group_by:="station_class")
```

- Calcola il numero totale di passeggeri per le stazioni all'interno della geometria Atlante corrente:

```
aggregate('rail_stations','sum',"passengers",
  intersects(@atlas_geometry, $geometry))
```

- Restituisce la media del campo «field_from_related_table» per tutte le geometrie figlio corrispondenti usando la relazione "my_relation" dal layer:

```
relation_aggregate('my_relation', 'mean', "field_from_related_table")
```

oppure:

```
relation_aggregate(relation:='my_relation', aggregate := 'mean',
  expression := "field_from_related_table")
```

Funzioni Array

Questo gruppo contiene funzioni per la creazione e la manipolazione di array (noti anche come strutture dati ad elenco). L'ordine dei valori all'interno dell'array è importante, al contrario della *"map" data structure*, in cui l'ordine delle coppie chiave-valore è irrilevante e i valori vengono identificati dalle loro chiavi.

Funzioni	Descrizione
array	Restituisce un array contenente tutti i valori passati come parametro.
array_append	Restituisce un array con il valore passato aggiunto alla fine.
array_cat	Restituisce un array contenente tutti gli array passati concatenati.
array_contains	Restituisce vero se un array contiene il valore specificato.
array_distinct	Restituisce un array contenente valori distinti dell'array dato.
array_filter	Restituisce un array con solo gli elementi per i quali una espressione valuta come vero
array_find	Restituisce l'indice (0 per il primo elemento) di un valore all'interno di un array. Restiuisce -1 se il valore non viene trovato
array_first	Restituisce il primo valore di un array
array_foreach	Restituisce un array con l'espressione data valutata per ogni elemento
array_get	Restituisce il valore ennesimo (0 per il primo elemento) di un array.
array_insert	Restituisce un array con il valore dato aggiunto nella posizione indicata.
array_intersect	Restituisce vero se almeno un elemento dell'array1 esiste in array2.
array_last	Restituisce l'ultimo elemento di un array
array_length	Restituisce il numero di elementi di un array
array_prepend	Restituisce un array con il valore dato aggiunto all'inizio
array_remove_all	Restituisce un array con tutti gli elementi del valore passato rimossi.
array_remove_at	Restituisce un array con l'indice dato rimosso
array_reverse	Restituisce l'array dato con valori dell'array in ordine inverso
array_slice	Restituisce i valori dell'array dal parametro start_pos fino a includere il parametro end_pos
array_to_string	Concatena gli elementi di un array in una stringa separata da un delimitatore usando una stringa opzionale per valori mancanti
generate_series	Crea un array contenente una sequenza di numeri
regexp_matches	Restituisce un array di tutte le stringhe catturate dai gruppi, nell'ordine con cui i gruppi stessi compaiono con l'espressione regolare fornita con una stringa
string_to_array	Divide la stringa in un array usando il delimitatore fornito e la stringa opzionale per valori mancanti

Funzioni colore

Questo gruppo contiene funzioni per la manipolazione dei colori.

Funzioni	Descrizione
color_cmyk	Restituisce una rappresentazione in formato stringa di un colore in base alle componenti ciano, magenta, giallo e nero
color_cmyka	Restituisce una rappresentazione in formato stringa di un colore in base ai componenti ciano, magenta, giallo, nero e alfa (trasparenza)
color_grayscale_average	Applica un filtro in scala di grigi e restituisce una rappresentazione di stringa da un dato colore
color_hsl	Restituisce una rappresentazione in formato stringa di un colore in base agli attributi di tonalità, saturazione e luminosità
color_hsla	Restituisce una rappresentazione in formato stringa di un colore in base agli attributi di tonalità, saturazione, luminosità e alfa (trasparenza)
color_hsv	Restituisce una rappresentazione in formato stringa di un colore in base agli attributi di tonalità, saturazione e valore
color_hsva	Restituisce una rappresentazione in formato stringa di un colore in base agli attributi di tonalità, saturazione, valore e alfa (trasparenza)
color_mix_rgb	Restituisce una stringa che rappresenta un colore che mescola i valori di rosso, verde, blu e alfa di due dati colori in base ad un dato rapporto
color_part	Restituisce un componente specifico da una stringa di colori, ad esempio il componente rosso o il componente alfa
color_rgb	Restituisce una rappresentazione in formato stringa di un colore in base alle componenti rosso, verde e blu
color_rgba	Restituisce una rappresentazione in formato stringa di un colore in base alle componenti rosso, verde, blu e alfa (trasparenza)
create_ramp	Restituisce una scala di colori a gradiente per una mappa di colori e gradini
darker	Restituisce una stringa di colore più scuro (o più chiaro)
lighter	Restituisce una stringa di colore più chiara (o più scura)
project_color	Restituisce un colore dalla combinazione dei colori del progetto
ramp_color	Restituisce una stringa che rappresenta un colore da una scala di colori
set_color_part	Imposta un componente di colore specifico per una stringa di colore, ad esempio il componente rosso o il componente alfa

Funzioni Condizionali

Questo gruppo contiene funzioni per eseguire controlli condizionali nelle espressioni.

Funzioni	Descrizione
CASE WHEN … THEN … END	Valuta un'espressione e restituisce un risultato se è vera. Puoi testare più condizioni
CASE WHEN … THEN … ELSE … END	Valuta un'espressione e restituisce un risultato diverso secondo se è vera o falsa. Puoi testare più condizioni
coalesce	Restituisce il primo valore non NULL dall'elenco in espressione
if	Verifica una condizione e restituisce un risultato diverso a seconda della verifica della condizione

Alcuni esempi

- Restituisce un valore se la prima condizione è vera, altrimenti un altro valore

```
CASE WHEN "software" LIKE '%QGIS%' THEN 'QGIS' ELSE 'Other' END
```

Funzioni di conversione

Questo gruppo contiene funzioni per convertire un tipo di dati in un altro (ad esempio stringa su intero, intero su stringa).

Funzioni	Descrizione
to_date	Converte una stringa in formato data
to_datetime	Converte una stringa in formato datetime
to_dm	Converte una coordinata in gradi, minuti.
to_dms	Converte una coordinata in gradi, minuti, secondi.
to_int	Converte una stringa in numero intero
to_interval	Converte una stringa in un tipo di intervallo (può essere utilizzata per ricavare giorni, ore, mesi, ecc. da una data)
to_real	Converte una stringa in un numero reale
to_string	Converte numero in stringa
to_time	Converte una stringa in un formato orario

Funzioni personalizzate

Questo gruppo contiene funzioni create dall'utente. Vedi *Editor delle Funzioni* per maggiori dettagli.

Funzioni di data e ora

Questo gruppo contiene funzioni per la gestione dei dati in formato data e ora.

Funzioni	Descrizione
age	Restituisce come intervallo la differenza tra due date o datetime
day	Estrae il giorno da una data o un datetime o il numero di giorni da un intervallo
day_of_week	Restituisce un numero corrispondente al giorno della settimana per una data o un datetime specificato
epoch	Restituisce l'intervallo in millisecondi fra l'epoca unix e la data inserita.
hour	Estrae l'ora da un datetime o tempo, o il numero di ore da un intervallo
minute	Estrae il minuto da un datetime o tempo, o il numero di minuti da un intervallo
month	Estrae la parte del mese da una data o datetime o il numero di mesi da un intervallo
now	Restituisce la data e l'ora correnti
second	Estrae il secondo da un datetime o time, o il numero di secondi da un intervallo
week	Estrae il numero della settimana da una data o datetime, o il numero di settimane da un intervallo
year	Estrae la parte dell'anno da una data o datetime o il numero di anni da un intervallo

Questo gruppo condivide anche diverse funzioni con i gruppi *Funzioni di conversione* (to_date, to_time, to_datetime, to_interval) e *Funzioni Stringa* (format_date).

Alcuni esempi:

- Ricava il mese e l'anno di oggi nel formato «numero_mese/anno»:

```
format_date(now(),'MM/yyyy')
-- Returns '03/2017'
```

Oltre a queste funzioni, le differenze di data, i tempi o le ore che usano l'operatore ‘‘ -‘‘ (meno) restituiscono un intervallo.

Aggiungendo o sottraendo un intervallo a date, datetime o tempi, usando gli operatori + (più) e − (meno), restituisce un datetime.

- Fino alla versione di QGIS 3.0 dà il numero di giorni:

```
to_date('2017-09-29') - to_date(now())
-- Returns <interval: 203 days>
```

- Lo stesso con time:

```
to_datetime('2017-09-29 12:00:00') - to_datetime(now())
-- Returns <interval: 202.49 days>
```

- Ottieni il tempo di 100 giorni a partire da adesso:

```
now() + to_interval('100 days')
-- Returns <datetime: 2017-06-18 01:00:00>
```

Nota: Memorizzazione di formati data e di intervalli di tempo su campi

La capacità di memorizzare le date nei formati *date*, *datatime* e *time* sui campi può dipendere dalla fonte dei dati (ad esempio, gli shapefile accettano il formato *date*, ma non il formato *datetime* o *time*). Di seguito ci sono alcuni suggerimenti per superare questa limitazione:

- *date*, *datetime* e *time* possono essere memorizzati nei campi di tipo di testo dopo aver utilizzato la funzione `to_format()`.
- *intervals* possono essere memorizzati in campi di numeri interi o decimali dopo aver utilizzato una delle funzioni di estrazione della data (ad esempio, `day()` per ottenere l'intervallo espresso in giorni)

Campi e Valori

Contiene la lista dei campi di un layer.

Fai doppio clic sul nome di un campo per aggiungerlo all'espressione. Puoi anche digitare il nome del campo (preferibilmente all'interno di virgolette doppie) o il suo *alias*.

Per recuperare i valori dei campi da utilizzare in un'espressione, seleziona il campo appropriato e, nel widget mostrato, scegli tra *10 Samples* e *All Unique*. I valori richiesti vengono quindi visualizzati e puoi utilizzare la casella *Search* nella parte superiore dell'elenco per filtrare il risultato. I valori dei campioni sono accessibili anche facendo clic con il tasto destro del mouse su un campo.

Per aggiungere un valore all'espressione che stai scrivendo, fai doppio clic su di essa nell'elenco. Se il valore è di tipo stringa, dovrebbe essere tra virgolette semplici, altrimenti non è necessaria alcuna virgoletta.

Funzioni varie di confronto

Questo gruppo contiene funzioni per confronti vari tra valori.

Funzioni	Descrizione
hamming_distance	Restituisce il numero di caratteri nelle posizioni corrispondenti all'interno delle stringhe in input in cui i caratteri sono diversi
levensheim	Restituisce il numero minimo di caratteri (inserzioni, cancellazioni o sostituzioni) richiesti per cambiare una stringa in un'altra. Misura la somiglianza tra due stringhe
longest_common_substring	Restituisce la sottostringa comune più lunga tra due stringhe
soundex	Restituisce la rappresentazione Soundex di una stringa

Funzioni Generali

Questo gruppo contiene funzioni assortite generali.

Funzioni	Descrizione
env	Acquisisce una variabile d'ambiente e restituisce il suo contenuto in formato stringa. Se la variabile non viene trovata, verrà restituito `NULL`.
eval	Valuta un'espressione che viene passata in una stringa. Utile per espandere i parametri dinamici passati come variabili di contesto o campi
is_layer_visible	Restituisce vero se uno specifico layer è visibile.
layer_property	Restituisce una proprietà di un layer o un valore dei suoi metadati. Può essere nome del layer, SR, tipo di geometria, conteggio delle geometrie ...
var	Restituisce il valore memorizzato all'interno di una variabile specificata. Vedi funzioni variabili di seguito
with_variable	Crea e imposta una variabile per qualsiasi codice di espressione che sarà fornito come terzo parametro. Utile per evitare la ripetizione in espressioni in cui lo stesso valore deve essere usato più di una volta.

Funzioni Geometria

Questo gruppo contiene funzioni che operano su caratteristiche geometriche (ad es. Lunghezza, area).

Funzioni	Descrizione
$area	Restituisce le dimensioni dell'area della geometria corrente
$geometry	Restituisce la geometria dell'elemento corrente (può essere utilizzato per l'elaborazione con altre funzio
$length	Restituisce la lunghezza della geometria lineare corrente
$perimeter	Restituisce il perimetro della geometria poligono corrente
$x	Restituisce la coordinata X della geometria corrente
$x_at(n)	Restituisce la coordinata X dell'ennesimo nodo della geometria corrente
$y	Restituisce la coordinata Y della geometria corrente
$y_at(n)	Restituisce la coordinata Y dell'ennesimo nodo della geometria corrente
angle_at_vertex	Restituisce l'angolo bisettrice (angolo medio) alla geometria per un vertice specificato su una geometria
area	Restituisce l'area di una geometria poligono. I calcoli sono nel Sistema di riferimento spaziale di questa
azimuth	Restituisce l'azimut a nord come angolo in radianti misurato in senso orario dalla verticale su point_a a
boundary	Restituisce la chiusura del confine al bordo della geometria (cioè il confine topologico della geometria -
bounds	Restituisce una geometria che rappresenta il rettangolo di delimitazione di una geometria di input. I calc
bounds_height	Restituisce l'altezza del riquadro di delimitazione di una geometria. I calcoli sono nel Sistema di riferin
bounds_width	Restituisce la larghezza del riquadro di delimitazione di una geometria. I calcoli sono nel Sistema di rif
buffer	Restituisce una geometria che rappresenta tutti i punti la cui distanza da questa geometria è inferiore o u
buffer_by_m	Crea un buffer lungo una geometria lineare dove il diametro del buffer varia secondo i valori M ai vertic
centroid	Restituisce il centro geometrico di una geometria (vedi anche qgiscentroids)
closest_point	Restituisce il punto su una geometria che è più vicino a una seconda geometria
combine	Restituisce la combinazione di due geometrie
contains(a,b)	Restituisce 1 (vero) se e solo se nessun punto di b giace nell'esterno di a, e almeno un punto dell'interno
convex_hull	Restituisce il poligono convesso di una geometria (rappresenta la geometria minima convessa che racch
crosses	Restituisce 1 (vero) se le geometrie fornite hanno in comune alcuni punti interni, ma non tutti
difference(a,b)	Restituisce una geometria che rappresenta quella parte di geometria a che non si interseca con la geome
disjoint	Restituisce 1 (vero) se le geometrie non condividono nessuno spazio
distance	Restituisce la distanza minima (in base al Sistema di riferimento spaziale) tra due geometrie in unità pro
distance_to_vertex	Restituisce la distanza lungo la geometria a un vertice specificato
end_point	Restituisce l'ultimo nodo da una geometria (vedi anche qgisextractspecificvertices)
extend	Estende l'inizio e la fine di un geometria lineare di una quantità specificata (vedi anche qgisextendlines)
exterior_ring	Restituisce una stringa lineare che rappresenta l'anello esterno di una geometria poligonale o null se la g

Funzioni	Descrizione
extrude(geom,x,y)	Restituisce una versione estrusa della geometria (Multi-) Curve o (Multi-) Linestring in ingresso con un
flip_coordinates	Restituisce una copia della geometria con le coordinate X e Y scambiate (vedi anche qgisswapxy)
geom_from_gml	Restituisce una geometria creata da una rappresentazione GML della geometria
geom_from_wkt	Restituisce una geometria creata da una rappresentazione Well-Known Text (WKT)
geom_to_wkt	Restituisce la rappresentazione Well-Known Text (WKT) della geometria senza i metadati del SRID
geometry	Restituisce la geometria di un elemento
geometry_n	Restituisce l'ennesima geometria da una raccolta di geometrie, o null se la geometria in input non è una
hausdorff_distance	Restituisce fondamentalmente una misura di quanto sono simili o dissimili 2 geometrie, con una distanz
inclination	Restituisce l'inclinazione misurata dallo zenit (0) al nadir (180) del punto_a al punto_b.
interior_ring_n	Restituisce la geometria dell'ennesimo anello interno da una geometria poligonale, oppure null se la geo
intersection	Restituisce una geometria che rappresenta la porzione condivisa di due geometrie (vedi anche qgisinters
intersects	Verifica se una geometria interseca un'altra. Restituisce 1 (vero) se le geometrie si intersecano spazialm
intersects_bbox	Verifica se il riquadro di delimitazione di una geometria si sovrappone al riquadro di delimitazione di un
is_closed	Restituisce vero se una linea è chiusa (i punti di inizio e di fine sono coincidenti), falso se una linea non
length	Restituisce la lunghezza di una geometria lineare (o la lunghezza di una geometria di tipo linestring)
line_interpolate_angle	Restituisce l'angolo parallelo alla geometria ad una distanza specificata lungo una geometria di tipo line
line_interpolate_point	Restituisce il punto interpolato da una distanza specificata lungo una geometria lineare. (vedi anche qgi
line_locate_point	Restituisce la distanza lungo una linestring corrispondente alla posizione più vicina alla linestring di un
line_substring	Restituisce la porzione di geometria di una geometria lineare o curva che ricade tra le distanze iniziali e
line_merge	Restituisce una geometria (Multi-)LineString, in cui tutte le LineString connesse dalla geometria in inpu
m	Restituisce il valore M di una geometria puntuale
make_circle	Crea una geometria circolare basata su punto centrale e raggio
make_ellipse	Crea una geometria ellittica basata su punto centrale, assi e azimut
make_line	Crea una geometria lineare da una serie di geometrie punto
make_point(x,y,z,m)	Restituisce una geometria puntuale dai valori X e Y (e opzionalmente Z o M)
make_point_m(x,y,m)	Restituisce una geometria puntuale dai valori delle coordinate X e Y e M
make_polygon	Crea una geometria poligono da un anello esterno e una serie opzionale di geometrie ad anello interne
make_regular_polygon	Crea un poligono regolare
make_triangle	Crea un poligono triangolare
minimal_circle	Restituisce il cerchio minimo circoscritto ad una geometria in ingresso (vedi anche qgisminimumenclos
nodes_to_points	Restituisce una geometria multipunto costituita da ogni nodo della geometria in ingresso (vedere anche
num_geometries	Restituisce il numero di geometrie in una raccolta di geometrie, o null se la geometria in ingresso non è
num_interior_rings	Restituisce il numero di anelli interni in un poligono o in una raccolta di geometrie, oppure null se la ge
num_points	Restituisce il numero di vertici in una geometria
num_rings	Restituisce il numero di anelli (inclusi gli anelli esterni) in un poligono o in una raccolta di geometrie, c
offset_curve	Restituisce una geometria formata dallo spostamento laterale della geometria lineare. Le distanze sono
order_parts	Ordina le parti di una MultiGeometry secondo un determinato criterio
oriented_bbox	Restituisce una geometria che rappresenta il rettangolo di contorno minimo orientato di una geometria c
overlaps	Verifica se una geometria si sovrappone a un'altra. Restituisce 1 (vero) se le geometrie condividono lo s
perimeter	Restituisce il perimetro di una geometria poligonale. I calcoli sono nel Sistema di riferimento spaziale c
point_n	Restituisce un nodo specifico da una geometria (vedi anche qgisextractspecificvertices)
point_on_surface	Restituisce un punto che si trova sulla superficie di una geometria (vedi anche: ref:*qgispointonsurface*)
pole_of_inaccessibility	Calcola il punto approssimativo di inaccessibilità di una superficie, che è il punto interno più distante da
project	Restituisce un punto proiettato da un punto di partenza utilizzando una distanza e rilevamento (azimut)
relate	Testa o restituisce la rappresentazione Dimensional Extended 9 Intersection Model (DE-9IM) della rela
inverti	Inverte la direzione di una geometria lineare invertendo l'ordine dei suoi vertici (vedi anche qgisreverse
segments_to_lines	Restituisce una geometria multilinea composta da una linea per ogni segmento della geometria in input
shortest_line	Restituisce la linea più breve che unisce due geometrie. La linea risultante inizierà dalla geometria 1 e t
simplify	Semplifica una geometria eliminando nodi utilizzando una soglia basata sulla distanza (vedi anche qgiss
simplify_vw	Semplifica una geometria eliminando nodi utilizzando una soglia basata sull'area (vedi anche qgissimpl
single_sided_buffer	Restituisce una geometria formata dal buffering di un solo lato di una geometria lineare. Le distanze so
smooth	Smussa una geometria aggiungendo altri nodi che arrotondano gli angoli della geometria (vedi anche qg
start_point	Restituisce il primo nodo da una geometria (vedi anche qgisextractspecificvertices)

Funzioni	Descrizione
sym_difference	Restituisce una geometria che rappresenta le porzioni di due geometrie che non si intersecano (vedi anc
tapered_buffer	Crea un buffer lungo una geometria lineare dove il diametro del buffer varia uniformemente sulla lungh
touches	Verifica se una geometria tocca un'altra. Restituisce 1 (vero) se le geometrie hanno almeno un punto in
transform	Restituisce la geometria trasformata dal SR sorgente al SR di destinazione (vedi anche qgisreprojectlay
translate	Restituisce una versione traslata di una geometria. I calcoli sono nel sistema di riferimento spaziale dell
union	Restituisce una geometria che rappresenta l'unione dell'insieme dei punti delle geometrie
wedge_buffer	Restituisce un buffer a forma di cuneo che ha origine da una geometria puntuale con un angolo e con de
within (a,b)	Verifica se una geometria si trova all'interno di un'altra. Restituisce 1 (vero) se la geometria a è comple
x	Restituisce la coordinata X di una geometria puntuale o la coordinata X del centroide per una geometria
x_min	Restituisce la coordinata X minima di una geometria. I calcoli sono nel Sistema di riferimento spaziale
x_max	Restituisce la coordinata X massima di una geometria. I calcoli sono nel Sistema di riferimento spaziale
y	Restituisce la coordinata Y di una geometria puntuale o la coordinata Y del centroide per una geometria
y_min	Restituisce la coordinata Y minima di una geometria. I calcoli sono nel Sistema di riferimento spaziale
y_max	Restituisce la coordinata Y massima di una geometria. I calcoli sono nel Sistema di riferimento spaziale
z	Restituisce la coordinata Z di una geometria puntuale

Alcuni esempi:

- Puoi manipolare la geometria corrente con la variabile $geometry per creare un buffer o ottenere il punto sulla superficie:

```
buffer( $geometry, 10 )
point_on_surface( $geometry )
```

- Restituire la coordinata X del centroide della geometria corrente

```
x( $geometry )
```

- Generare un valore in base all'area della geometria:

```
CASE WHEN $area > 10 000 THEN 'Larger' ELSE 'Smaller' END
```

Funzioni per il Layout

Questo gruppo contiene funzioni per manipolare le proprietà degli oggetti del layout di stampa.

Funzioni	Descrizione
item_variables	Restituisce una mappa delle variabili da un oggetto del layout dentro il layout.

Alcuni esempi

- Seleziona la scala della "Mappa 0" nel layout di stampa corrente:

```
map_get( item_variables('Map 0'), 'map_scale')
```

Layer della Mappa

Questo gruppo contiene un elenco dei layer disponibili nel progetto corrente. Questo offre un modo conveniente per scrivere espressioni che si riferiscono a layer multipli, come quando si eseguono query *aggrega*, *attributo* o *spaziale*.

Funzioni mappa

Questo gruppo contiene funzioni per creare o manipolare chiavi e valori di strutture di dati cartografici (noti anche come oggetti dizionario, coppie chiave-valore o array associativi). A differenza di :ref:‘list data structure ‘ dove l'ordine dei valori è importante, l'ordine delle coppie chiave-valore nell'oggetto mappa non è rilevante e i valori sono identificati dalle loro chiavi.

Funzioni	Descrizione
hstore_to_map	Crea una mappa da una stringa in formato hstore
json_to_map	Crea una mappa da una stringa in formato json
map	Restituisce una mappa con tutte le chiavi ed i valori passati come coppie di parametri
map_akeys	Restituisce tutte le chiavi di una mappa come un array
map_avals	Restituisce tutti valori di una mappa come un array
map_concat	Restituisce una mappa con tutte le entità delle mappe fornite. Se due mappe contengono la stessa chiave, viene restituito il valore della seconda mappa.
map_delete	Restituisce una mappa con il valore della corrispondente chiave e valore rimossi
map_exist	Restituisce vero se la chiave data esiste nella mappa
map_get	Restituisce il valore di una mappa, passando la sua chiave
map_insert	Restituisce una mappa con una chiave/valore aggiunto
map_to_hstore	Combina gli elementi della mappa in una stringa in formato hstore
map_to_json	Combina gli elementi della mappa in una stringa in formato json

Funzioni Matematiche

Questo gruppo contiene funzioni matematiche (ad es. Radice quadrata, seno e coseno).

Funzioni	Descrizione
abs	Restituisce il valore assoluto di un numero
acos	Restituisce l'arcocoseno di un valore in radianti
asin	Restituisce l'arcoseno di un valore in radianti
atan	Restituisce l'arcotangente di un valore in radianti
atan2(y,x)	Restituisce l'arcotangente di Y/X utilizzando i segni dei due argomenti per determinare il quadrante del risultato
azimuth(a,b)	Restituisce l'azimut a nord come angolo in radianti misurato in senso orario dalla verticale sul punto a al punto b
ceil	Arrotonda un numero verso l'alto
clamp	Limita un valore in ingresso a un intervallo specificato
cos	Restituisce il coseno di un angolo in radianti
degrees	Converte da radianti a gradi
exp	Restituisce un valore esponenziale
floor	Arrotonda un numero verso il basso
inclination	Restituisce l'inclinazione misurata dallo zenit (0) al nadir (180) del punto_a al punto_b.
ln	Restituisce il logaritmo naturale dell'espressione immessa
log	Restituisce il valore del logaritmo immesso in una data base
log10	Restituisce il valore del logaritmo di base 10 dell'espressione immessa
max	Restituisce il valore più grande non nullo in un insieme di valori
min	Restituisce il valore più piccolo non nullo in un insieme di valori
pi	Restituisce il valore di pi greco per i calcoli
radians	Converte da gradi a radianti
rand	Restituisce il numero intero casuale nell'intervallo specificato dal parametro minimo e massimo (incluso)
randf	Restituisce il numero reale casuale all'interno dell'intervallo specificato dal parametro minimo e massimo (incluso)
round	Arrotonda al numero di cifre decimali
scale_exp	Trasforma un determinato valore da un dominio di input a un intervallo di output utilizzando una curva esponenziale
scale_linear	Trasforma un determinato valore da un dominio di input a un intervallo di output utilizzando l'interpolazione lineare
sin	Restituisce il seno di un angolo in radianti
sqrt	Restituisce la radice quadrata di un valore
tan	Restituisce la tangente di un angolo

Operatori

Questo gruppo contiene operatori (e.g., +, -, *). Si noti che per la maggior parte delle funzioni matematiche di seguito se uno dei input è NULL il risultato è NULL.

Funzioni	Descrizione
a + b	Somma di due valori (a più b)
a - b	Sottrazione tra due valori (a meno b).
a * b	Moltiplicazione tra due valori (a moltiplicato per b)
a / b	Divisione tra due valori (a diviso per b)
a % b	Resto della divisione di a diviso b (ad esempio, 7 % 2 = 1 o 2 si entra nel 7 tre volte con il resto di 1)
a ^ b	Elevazione a potenza di due valori (ad esempio, 2^2=4 o 2^3=8)
a < b	Confronta due valori e restituisce 1 se il valore di sinistra è inferiore al valore di destra (a è minore di b)
a <= b	Confronta due valori e restituisce 1 se il valore di sinistra è minore o uguale al valore di destra
a <> b	Confronta due valori e restituisce 1 se non sono uguali
a = b	Confronta due valori e restituisce 1 se sono uguali
a ! = b	a e b non sono uguali
a > b	Confronta due valori e restituisce 1 se il valore di sinistra è maggiore del valore di destra (a è maggiore di b)
a >= b	Confronta due valori e restituisce 1 se il valore di sinistra è maggiore o uguale al valore di destra
a ~ b	a corrisponde al valore assoluto di b
||	Unisce insieme due valori in una stringa. Se uno dei valori è NULL, il risultato sarà NULL
"\n"	Inserisce una nuova riga in una stringa
LIKE	Restituisce 1 se il primo parametro corrisponde al filtro scelto
ILIKE	Restituisce 1 se il primo parametro corrisponde senza distinzione tra maiuscole e minuscole al filtro scelto (ILIKE può essere usato al posto di LIKE per rendere la corrispondenza senza distinzione tra maiuscole e minuscole)
a IS b	Verifica se due valori sono identici. Restituisce 1 se a è uguale a b
a OR b	Restituisce 1 quando la condizione a o la condizione b è vera
a AND b	Restituisce 1 quando le condizioni a e b sono vere
NOT	Inverte una condizione
column name «column name»	Valore del nome della colonna del campo, fare attenzione a non essere confuso con i semplici apici, vedi sotto
"string"	valore stringa, fare attenzione a non essere confuso gli apici doppi, vedi sopra
NULL	valore nullo
a IS NULL	a ha valore nullo
a IS NOT NULL	a contiene un valore
a IN (value[,value])	a ha valore contenuto nei valori in lista
a NOT IN (value[,value])	il valore di a non è tra i valori in lista

Nota: Informazioni sulla concatenazione dei campi

Puoi concatenare le stringhe utilizzando o `||` o `+`. Quest'ultimo ha anche il significato di somma. Quindi, se si dispone di un numero intero (campo o valore numerico) questo può essere causa di errore. In questo caso, si dovrebbe usare `||`. Se concatenate due valori di stringa, è possibile utilizzare entrambi.

Alcuni esempi:

- Unire una stringa e un valore da un nome di colonna:

```
'My feature''s id is: ' || "gid"
'My feature''s id is: ' + "gid" => triggers an error as gid is an integer
"country_name" + '(' + "country_code" + ')'
"country_name" || '(' || "country_code" || ')'
```

- Testare se il campo di attributo «descrizione» inizia con la stringa «Hello» (notare la posizione del carattere %):

```
"description" LIKE 'Hello%'
```

Funzioni Raster

Questo gruppo contiene funzioni che operano sui layer raster.

Funzioni	Descrizione
raster_statistic	Restituisce statistiche da un layer raster
raster_value	Restituisce il valore della banda raster nel punto dato

Funzioni relative ai record e agli attributi

Questo gruppo contiene funzioni che operano sugli identificativi dei record.

Funzioni	Descrizione
$current-feature	Restituisce l'elemento corrente da valutare. Questo può essere usato con la funzione "attribute" per valutare i valori degli attributi dell'elemento corrente.
$id	Restituisce l'ID della geometria della riga corrente
attribute	Restituisce il valore di uno specifico attributo di una geometria
get_feature	Restituisce la prima geometria di un layer che corrisponde a un determinato valore di attributo
get_feature_by_id	Restituisce la geometria di un layer che corrisponde a un determinato valore di ID
is_selected	Restituisce se è stata selezionata una geometria
num_selected	Restituisce il numero di geometrie selezionate su un dato layer
repre-sent_value	Restituisce il metodo di rappresentazione configurato per un campo (conveniente con alcune tipologie *widget*)
uuid	Genera un Identificatore Univoco Universale (UUID) per ogni riga. Ogni UUID è lungo 38 caratteri

Alcuni esempi:

- Restituire la prima geometria nel layer «LayerA» il cui campo «id» ha lo stesso valore del campo «name» della geometria corrente (una specie di jointure) :

```
get_feature( 'layerA', 'id', attribute( $currentfeature, 'name') )
```

- Calcolare l'area della geometria unita con l'esempio precedente:

```
area( geometry( get_feature( 'layerA', 'id', attribute( $currentfeature, 'name
↪') ) ) )
```

Funzioni Stringa

Questo gruppo contiene le funzioni che operano sulle stringhe (ad esempio sostituisci, converti in maiuscolo).

Funzioni	Descrizione
char	Restituisce il carattere associato a un codice Unicode
concat	Concatena più stringhe in una
format	Formatta una stringa usando gli argomenti forniti
format_date	Formatta un tipo data o una stringa in un formato stringa personalizzato
format_number	Restituisce un numero formattato con il separatore delle impostazioni internazionali per le migliaia (inoltre tronca il numero al numero di posti forniti)
left(string, n)	Restituisce una sottostringa che contiene gli n caratteri più a sinistra della stringa
length	Restituisce la lunghezza di una stringa (o la lunghezza di una geometria di tipo linestring)
lower	converte una stringa in lettere minuscole
lpad	Restituisce una stringa riempita a sinistra alla larghezza specificata, usando il carattere di riempimento
regexp_match	Restituisce la prima posizione che corrisponde a un'espressione regolare all'interno di una stringa, o 0 se la sottostringa non viene trovata.
regexp_replace	Restituisce una stringa con la parte che soddisfa l'espressione regolare sostituita
regexp_substr	Restituisce la parte di una stringa che corrisponde all'espressione regolare fornita
replace	Restituisce una stringa con la stringa fornita, l'array o la mappa di stringhe sostituite da una stringa, array di stringhe o valori associati.
right(string, n)	Restituisce una sottostringa che contiene gli n caratteri più a destra della stringa
rpad	Restituisce una stringa riempita a destra alla larghezza specificata, usando il carattere di riempimento
strpos	Restituisce la prima posizione di corrispondenza di una sottostringa dentro un'altra stringa o 0 se la sottostringa non viene trovata.
substr	Restituisce una parte di una stringa
title	Converte tutte le parole di una stringa in "Titolo maiuscolo" (tutte le parole in minuscolo con la prima lettera maiuscola)
trim	Rimuove tutti gli spazi bianchi iniziali e finali (spazi, tabulazioni, ecc.) da una stringa
upper	Converte una stringa in lettere maiuscole
wordwrap	Restituisce una stringa posta a capo ad un massimo/minimo numero di caratteri

Funzioni Variabili

Questo gruppo contiene variabili dinamiche relative all'applicazione, al file di progetto e ad altre impostazioni. Significa che alcune funzioni potrebbero non essere disponibili in base al contesto:

- dalla finestra di dialogo  Seleziona tramite una espressione
- dalla finestra di dialogo  Calcolatore campo
- dalla finestra di dialogo Proprietà layer
- dal layout di stampa

Per utilizzare queste funzioni in un'espressione, dovrebbero essere precedute da un carattere @ (ad esempio, @row_number). Riguardano:

Funzioni	Descrizione
algorithm_id	Restituisce l'ID univoco di un algoritmo
atlas_feature	Restituisce la geometria atlante corrente (come oggetto geometria)
atlas_featureid	Restituisce l'ID della geometria atlante corrente

Table 13.2 – continued from previous page

Funzioni	Descrizione
atlas_featurenumber	Restituisce il numero dell'oggetto corrente dell'atlante nel layout
atlas_filename	Restituisce il nome del file atlante corrente
atlas_geometry	Restituisce la geometria dell'elemento corrente dell'atlante
atlas_layerid	Restituisce l'ID del layer corrente di copertura dell'atlante.
atlas_layername	Restituisce il nome del layer corrente di copertura dell'atlante.
atlas_pagename	Restituisce il nome della pagina atlante corrente
atlas_totalfeatures	Restituisce il numero totale di geometrie nell'atlante
canvas_cursor_point	Restituisce l'ultima posizione del cursore sulla mappa nelle coordinate geografiche del progetto
cluster_color	Restituisce il colore dei simboli all'interno di un gruppo, o NULL se i simboli hanno colori misti.
cluster_size	Restituisce il numero di simboli contenuti in un gruppo
current_feature	Restituisce l'oggetto attualmente in fase di modifica nel modulo attributo o nella riga della tabella.
current_geometry	Restituisce la geometria dell'oggetto attualmente in fase di modifica nel modulo o nella riga della tabell
geometry_part_count	Restituisce il numero di parti nella geometria dell'oggetto visualizzato
geometry_part_num	Restituisce il numero della parte della geometria corrente dell'oggetto che sarà visualizzato
geometry_point_count	Restituisce il numero di punti nella parte della geometria visualizzata
geometry_point_num	Restituisce il numero del punto corrente nella parte della geometria visualizzata
grid_axis	Restituisce l'annotazione corrente dell'asse del reticolo (ad esempio "X" per longitudine, "y" per latitud
grid_number	Restituisce il valore corrente dell'annotazione del reticolo
item_id	Restituisce l'ID utente dell'oggetto del layout (non necessariamente univoco)
item_uuid	Restituisce l'ID univoco dell'oggetto del layout
layer	Restituisce il layer corrente
layer_id	Restituisce l'ID del layer corrente
layer_name	Restituisce il nome del layer corrente
layout_dpi	Restituisce la risoluzione della composizione di stampa (DPI)
layout_name	Restituisce il nome del layout
layout_numpages	Restituisce il numero di pagine nel layout
layout_page	Restituisce il numero di pagina dell'oggetto corrente nel layout
layout_pageheight	Restituisce l'altezza della pagina attiva nel layout (in mm)
layout_pagewidth	Restituisce la larghezza della pagina attiva nel layout (in mm)
map_crs	Restituisce il sistema di riferimento delle coordinate della mappa corrente
map_crs_definition	Restituisce la definizione completa del sistema di riferimento delle Coordinate della mappa corrente
map_extent	Restituisce la geometria che rappresenta l'estensione corrente della mappa
map_extent_center	Restituisce il punto centrale della mappa
map_extent_height	Restituisce l'altezza corrente della mappa
map_extent_width	Restituisce la larghezza corrente della mappa
map_id	Restituisce l'ID della destinazione della mappa corrente. Questo sarà "canvas" per la visualizzazione de
map_layer_ids	Restituisce l'elenco degli ID dei layer visibili nella mappa
map_layers	Restituisce l'elenco dei layer visibili nella mappa
map_rotation	Restituisce la rotazione corrente della mappa
map_scale	Restituisce la scala corrente della mappa
map_units	Restituisce le unità di misura della mappa
notification_message	Contenuto del messaggio di notifica spedito dalla sorgente (disponibile solo per azioni provenienti da no
parent	Si riferisce alla geometria del layer padre, fornendo accesso ai suoi attributi e alla sua geometria quando
project_abstract	Restituisce l'abstract del progetto, tratto dai metadati del progetto
project_author	Restituisce l'autore del progetto, tratto dai metadati del progetto
project_basename	Restituisce il nome di base del nome del file del progetto corrente (senza percorso ed estensione)
project_creation_date	Restituisce la data di creazione del progetto, ricavata dai metadati del progetto
project_crs	Restituisce il sistema di riferimento delle Coordinate del progetto
project_crs_definition	Restituisce la definizione completa del sistema di riferimento delle Coordinate del progetto
project_filename	Restituisce il nome del file del progetto corrente
project_folder	Restituisce la cartella del progetto corrente
project_home	Restituisce il percorso della cartella per il progetto corrente
project_identifier	Restituisce l'identificatore del progetto, tratto dai metadati del progetto

Table 13.2 – continued from previous page

Funzioni	Descrizione
project_keywords	Restituisce le parole chiave del progetto, tratte dai metadati del progetto
project_path	Restituisce il percorso completo (incluso il nome del file) del progetto corrente
project_title	Restituisce il titolo del progetto corrente
qgis_locale	Restituisce la lingua corrente di QGIS
qgis_os_name	Restituisce il nome corrente del sistema operativo, ad esempio «windows», «linux» o «osx»
qgis_platform	Restituisce la piattaforma QGIS, ad esempio “desktop” o “server”
qgis_release_name	Restituisce il nome della versione corrente di QGIS
qgis_short_version	Restituisce la stringa della versione corrente di QGIS
qgis_version	Restituisce la stringa della versione corrente di QGIS
qgis_version_no	Restituisce il numero di versione corrente di QGIS
snapping_results	Dà accesso ai risultati dell’aggancio durante la digitalizzazione di una geometria (disponibile solo nella
symbol_angle	Restituisce l’angolo del simbolo utilizzato per la visualizzazione dell’elemento (valido solo per i simbol
symbol_color	Restituisce il colore del simbolo utilizzato per la visualizzazione dell’elemento
user_account_name	Restituisce il nome corrente dell’account utente nel sistema operativo
user_full_name	Restituisce il nome corrente dell’utente nel sistema operativo
row_number	Memorizza il numero della riga corrente
value	Restituisce il valore corrente
with_variable	Consente di impostare una variabile da utilizzare all’interno di un’espressione ed evitare di ricalcolare ri

Alcuni esempi:

- Restituisce la coordinata X di un oggetto della mappa da inserire in un’etichetta nel layout:

```
x( map_get( item_variables( 'map1'), 'map_extent_center' ) )
```

- Restituisce per ogni geometria del layer corrente il numero di aeroporti che si sovrappongono:

```
aggregate( layer:='airport', aggregate:='count', expression:="code",
               filter:=intersects( $geometry, geometry( @parent ) ) )
```

- Ottenere l’object_id del primo punto agganciato di una linea:

```
with_variable(
  'first_snapped_point',
  array_first( @snapping_results ),
  attribute(
    get_feature_by_id(
      map_get( @first_snapped_point, 'layer' ),
      map_get( @first_snapped_point, 'feature_id' )
    ),
    'object_id'
  )
)
```

Funzioni recenti

Questo gruppo contiene le funzioni utilizzate di recente. A seconda del contesto del suo utilizzo (selezione delle geometrie, calcolatore di campo, generico), ogni espressione applicata viene aggiunta alla lista corrispondente (fino a dieci espressioni), ordinata dalla più recente alla meno recente. Questo aiuta a recuperare e riapplicare rapidamente qualsiasi espressione usata in precedenza.

13.3.3 Editor delle Funzioni

Con la scheda *Editor delle funzioni*, puoi scrivere le tue funzioni nel linguaggio Python. Ciò fornisce un modo pratico e comodo per affrontare esigenze particolari che non sarebbero coperte dalle funzioni predefinite.

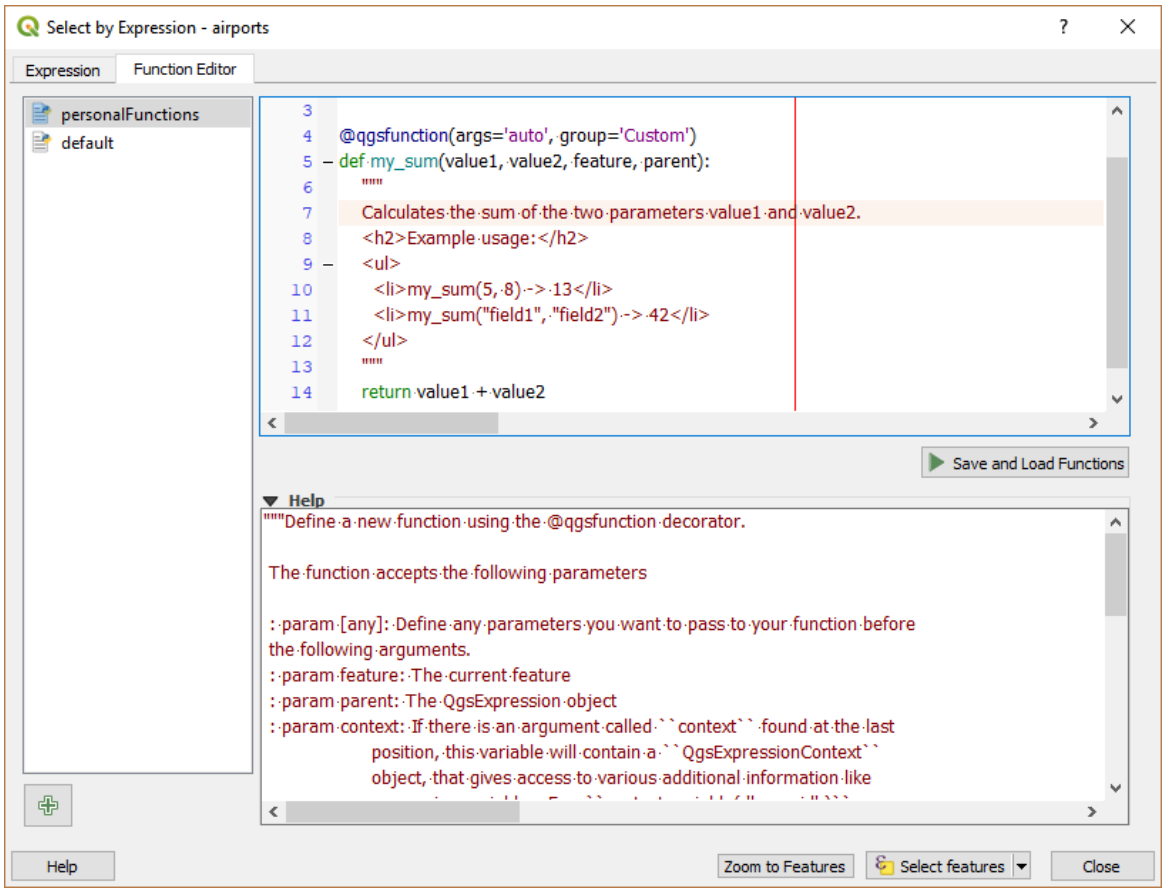


Figure 13.74: La scheda Editor delle funzioni

Per creare una nuova funzione:

1. Premi il pulsante New File.
2. Inserisci un nome da utilizzare nel modulo che compare e premi *OK*.

   Un nuovo oggetto con il nome da te fornito viene aggiunto nel pannello sinistro della scheda *Editor delle funzioni*; si tratta di un file `.py` basato sul file del modello predefinito di QGIS e memorizzato nella cartella `/python/expressions` sotto la directory attiva :ref:‘user profile ‘.
3. Il pannello di destra mostra il contenuto del file: un template di script python. Aggiorna il codice e il suo aiuto in base alle tue esigenze.
4. Premi il pulsante *Salva e Carica Funzioni*. La funzione scritta viene aggiunta all’albero delle funzioni nella scheda *Espressione*, di default nel gruppo `Custom`.
5. Goditi la tua nuova funzione.
6. Se la funzione necessita di richiede miglioramenti, abilita la scheda *Editor delle Funzioni*, fai le modifiche e premi nuovamente il pulsante *Salva e Carica Funzioni* per renderle disponibili nel file, quindi in qualsiasi scheda di espressione.

Le funzioni personalizzate Python sono memorizzate nella directory del profilo utente, il che significa che ad ogni avvio di QGIS, caricherà automaticamente tutte le funzioni definite con il profilo utente corrente. Tieni presente che le nuove funzioni vengono salvate solo nella cartella `/python/expressions` e non nel file di progetto.

Se condividi un progetto che utilizza una delle tue funzioni personalizzate, dovrai anche condividere il file `.py` nella cartella `/python/expressions`.

Ecco un breve esempio su come creare proprie funzioni:

```
from qgis.core import *
from qgis.gui import *

@qgsfunction(args='auto', group='Custom')
def my_sum(value1, value2, feature, parent):
    """
    Calculates the sum of the two parameters value1 and value2.
    <h2>Example usage:</h2>
    <ul>
      <li>my_sum(5, 8) -> 13</li>
      <li>my_sum("field1", "field2") -> 42</li>
    </ul>
    """
    return value1 + value2
```

Il breve esempio crea una funzione `my_sum` che ti darà una funzione con due valori. Quando si usa la funzione `args='auto'` il numero di argomenti richiesti per la funzione sarà calcolato dal numero di argomenti con cui la funzione è stata definita in Python (minus 2 - `feature`, e `parent`).

Questa funzione può quindi essere utilizzata nell'espressione:

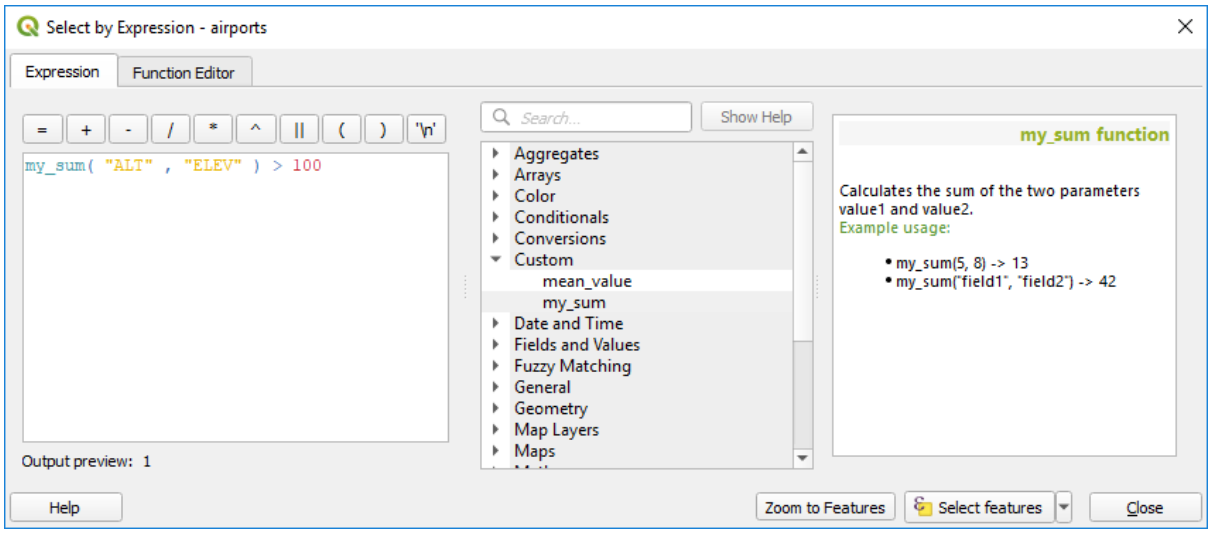


Figure 13.75: Funzione personalizzata aggiunta alla scheda Espressione

Ulteriori informazioni sulla creazione di codice Python possono essere trovate nel PyQGIS-Developer-Cookbook.

13.4 Lavorare con la tabella degli attributi

La tabella degli attributi visualizza informazioni sugli oggetti di un layer selezionato. Ogni riga nella tabella rappresenta un oggetto (con geometria o meno) e ogni colonna contiene una particolare informazione sull'oggetto. Gli oggetti nella tabella possono essere cercati, selezionati, spostati o anche modificati.

13.4.1 Premessa: Tabelle spaziali e non spaziali

QGIS ti consente di caricare layers spaziali e non spaziali. Attualmente sono incluse tabelle supportate da OGR e a testo delimitato, nonché sorgenti PostgreSQL, MSSQL, SpatiaLite, DB2 e Oracle. Tutti i layer caricati sono

elencati nel pannello *Layer*. Se un layer è abilitato spazialmente o meno determina se è possibile interagire con esso sulla mappa.

Le tabelle non spaziali possono essere visualizzate e modificate utilizzando la vista tabella degli attributi. Inoltre, possono essere utilizzate per ricerche sul campo. Ad esempio, puoi utilizzare le colonne di una tabella non spaziale per definire i valori degli attributi, o un intervallo di valori che possono essere aggiunti a uno specifico layer vettoriale durante la digitalizzazione. Dai un'occhiata più da vicino al widget di modifica nella sezione *Proprietà Modulo Attributi* per saperne di più.

13.4.2 Introduzione all'interfaccia della tabella degli attributi

Per aprire la tabella degli attributi di un layer vettoriale, attiva il layer cliccandoci sopra in *Pannello dei Layer*. Poi, dal menu principale *Layer*, scegli *Apri tabella attributi*. E" anche possibile cliccare con il tasto destro del mouse sul layer e scegliere *Apri tabella attributi* dal menu a discesa, oppure cliccare sul pulsante *Apri tabella attributi* nella barra degli strumenti Attributi. Se preferisci le scorciatoie, `F6` aprirà la tabella degli attributi. `Shift+F6` aprirà la tabella degli attributi filtrata per le geometrie selezionate e `Ctrl+F6` aprirà la tabella degli attributi filtrata per le geometrie visibili.

Si aprirà una nuova finestra che mostra gli attributi delle geometrie del layer (*figure_attributes_table*). In base all'impostazione in *Impostazioni -> Opzioni -> Sorgenti dei dati*, la tabella degli attributi si aprirà in una finestra agganciata o in una finestra normale. Il numero totale di geometrie nel layer e il numero di geometrie attualmente selezionate/filtrate sono mostrati nel titolo della tabella degli attributi anche se il layer è spazialmente limitato.

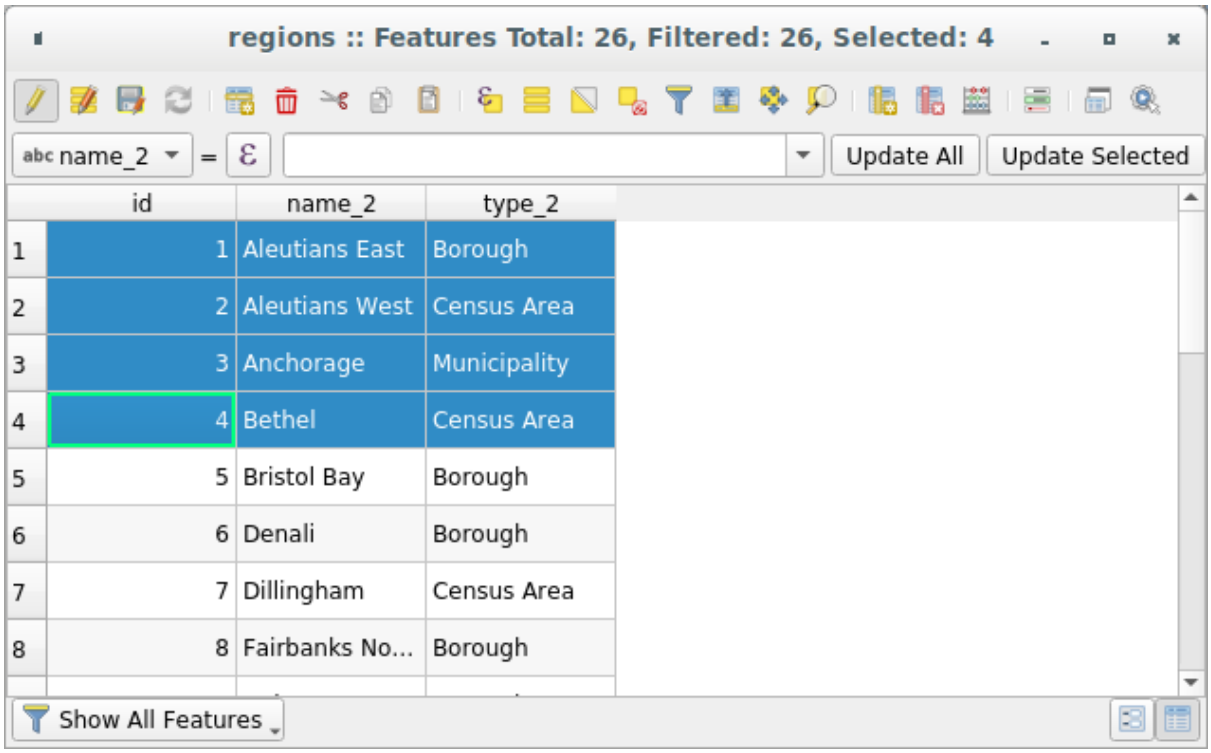


Figure 13.76: Tabella degli attributi per il layer regions

I pulsanti nella parte superiore della finestra della tabella degli attributi forniscono le seguenti funzionalità:

Icona	Etichetta	Azione	Scorciatoie da tastiera
	Attivare/disattivare modalità modifica	Attivare modalità modifica	`Ctrl+E`
	Attivare modalità modifica multipla	Aggiornare più campi di molte geometrie	
	Salva modifiche	Salva le modifiche in corso	`Ctrl+S`
	Ricarica la tabella		
	Aggiungi elemento	Aggiungi un nuovo oggetto senza geometria	
	Elimina elementi selezionati	Rimuovi gli elementi elementi selezionati dal layer	
	Taglia gli elementi selezionati nel blocco appunti		`Ctrl+X`
	Copia gli elementi selezionati nel blocco appunti		`Ctrl+C`
	Incolla elementi dagli appunti	Inserisci nuovi elementi da quelli copiati	`Ctrl+V`
	Seleziona elementi usando una Espressione		
	Seleziona Tutto	Seleziona tutte gli elementi del layer	`Ctrl+A`
	Inverti la selezione	Inverti la selezione corrente del layer	`Ctrl+R`
	Deseleziona tutto	Deseleziona tutti gli elementi del layer corrente	`Ctrl+Shift+A`
	Filtra/Seleziona elementi usando un modulo		`Ctrl+F`
	Sposta la selezione in cima	Sposta le righe selezionate in cima alla tabella	
	Spostare mappa alle righe selezionate		`Ctrl+P`
	Zoom mappa alle righe selezionate		`Ctrl+J`
	Nuovo campo	Aggiungi un nuovo campo ai dati originari	`Ctrl+W`
	Elimina campo	Rimuovi un campo dall'origine dati	`Ctrl+L`
	Apri calcolatore campi	Aggiornare il campo per molti elementi in una riga	`Ctrl+I`
	Formattazione condizionale	Abilitare formattazione tabella	
	Aggancia Tabella degli Attributi	Permette di agganciare/sganciare la tabella degli attributi	
	Azioni	Elenca le azioni relative al layer	

Tabella Attributo 1: Strumenti disponibili

Nota: A seconda del formato dei dati e della libreria OGR creata con la versione di QGIS, alcuni strumenti potrebbero non essere disponibili.

Sotto questi pulsanti c'è la barra di Calcolo Rapido Campo (abilitata solo in *modalità modifica*), che ti consente di applicare rapidamente filtri e calcoli a tutti o parte degli elementi nel vettore. Per i calcoli usa le stesse *expressions* del  Calcolatore di campi (vedi *Modifica dei valori nella tabella degli attributi*).

Visualizzazione Tabella e Visualizzazione Modulo

QGIS fornisce due modi di visualizzazione per manipolare facilmente i dati nella tabella degli attributi:

- La  Vista tabella, visualizza i valori di più geometrie in modalità tabellare, ogni riga rappresenta una geometria e ogni colonna un campo.
- E la  Visualizzazione modulo che mostra *feature identifiers* in un primo pannello e solo gli attributi della geometria cliccata nel secondo. La vista modulo utilizza la configurazione dei campi dei layer (vedi *Proprietà Modulo Attributi*).

Puoi passare da una modalità all'altra cliccando sull'apposita icona in basso a destra della finestra di dialogo.

Puoi anche specificare la modalità di *Vista predefinita* all'apertura della tabella degli attributi nel menu *Impostazioni* → *Opzioni* → *Sorgente dei dati*. Può essere "Ricorda ultima vista", "Vista tabella" o "Vista modulo".

Configurare le colonne

Fai click con il pulsante destro del mouse in un'intestazione di colonna quando sei è in visualizzazione tabella per accedere agli strumenti che ti consentono di definire ciò che può essere visualizzato e come nella tabella degli attributi.

Nascondere e organizzare colonne e attivare azioni

Facendo click con il pulsante destro del mouse in un'intestazione di colonna, puoi scegliere di nasconderla dalla tabella degli attributi. Per modificare contemporaneamente il comportamento di più colonne, mostrare una colonna o cambiare l'ordine delle colonne, scegli *Organizza colonne* . . . . Nella nuova finestra di dialogo puoi:

- selezionare/deselezionare le colonne da visualizzare o nascondere
- trascinare e rilasciare gli oggetti per riordinare le colonne nella tabella degli attributi. Si noti che questa modifica riguarda la visualizzazione della tabella e non modifica l'ordine dei campi nell'origine dati del layer
- abilitare una nuova colonna virtuale *Azioni* che visualizza in ciascuna riga una casella a discesa o un elenco di pulsanti di azioni per ciascuna riga, per ulteriori informazioni sulle azioni, vedi *Proprietà Azioni*.

Cambiare la larghezza delle colonne

La larghezza delle colonne può essere impostata tramite un click destro sull'intestazione della colonna e selezionare:

- *Imposta larghezza. . .* per immettere il valore desiderato. Per impostazione predefinita, il valore corrente viene visualizzato nel widget
- *DimensioneAuto* per ridimensionare al meglio la colonna.

Può essere modificata anche trascinando il limite a destra della colonna con il mouse tenendo premuto il tasto sinistro. La nuova dimensione della colonna viene mantenuta per il layer e viene ripristinata all'apertura successiva della tabella degli attributi.

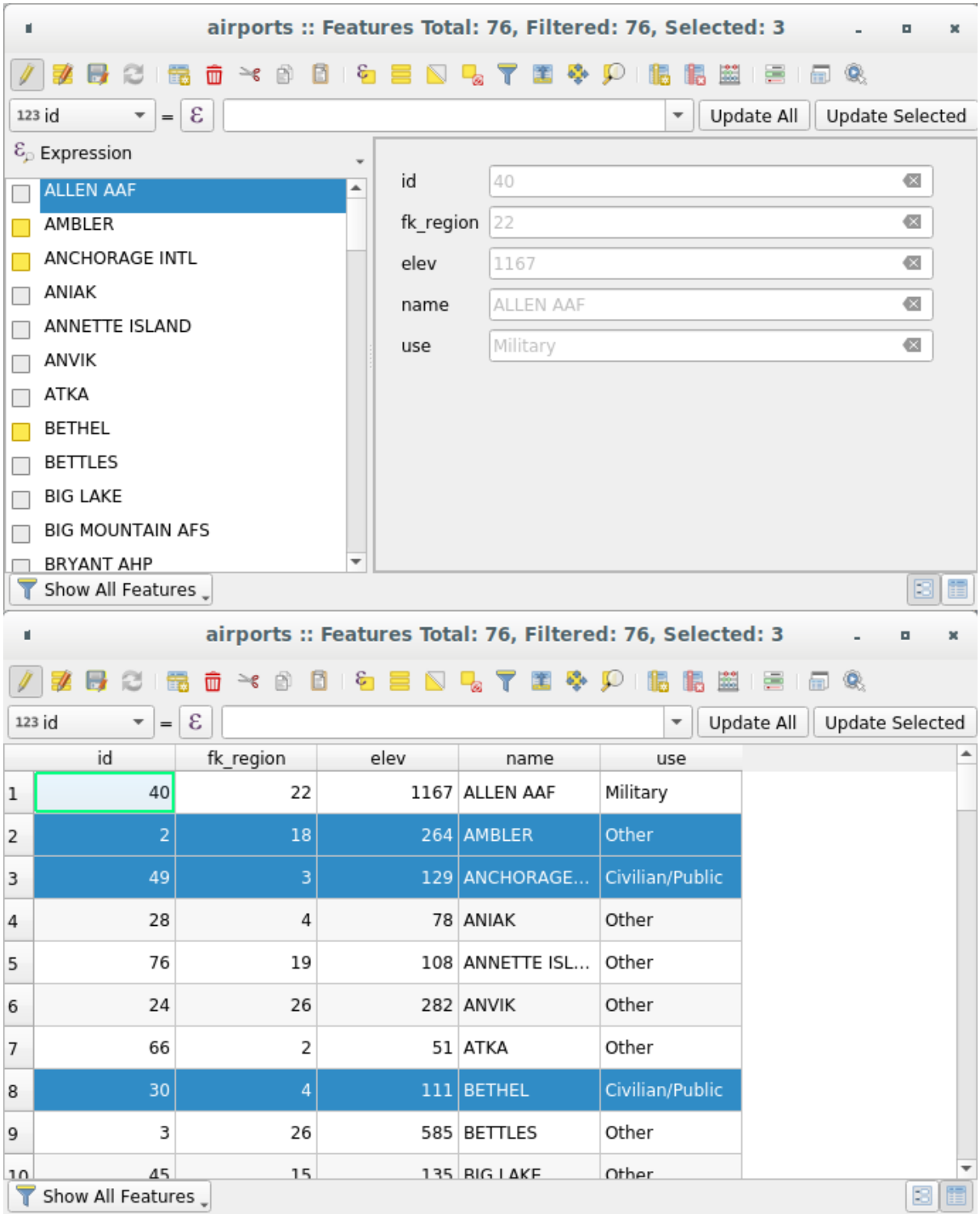


Figure 13.77: Tabella degli Attributi nei formati di visualizzazione Modulo (in alto) e Tabella (in basso)

Ordinare le colonne

La tabella può essere ordinata su qualsiasi colonna, facendo click sull'intestazione della colonna. Una piccola freccia indica l'ordine di ordinamento (verso il basso significa far scendere i valori dalla riga superiore in basso, verso l'alto significa far salire ivalori dalla riga superiore in basso). Puoi anche ordinare le righe con l'opzione di ordinamento del menu contestuale dell'intestazione di colonna e scrivere un'espressione, ad esempio per ordinare la riga con più colonne puoi scrivere `concat(col0, col1)`.

Nella visualizzazione modulo, l'identificatore degli elementi può essere ordinato utilizzando l'opzione *Ordina tramite anteprima espressione*.

Suggerimento: Ordinamento in base a colonne di diversa tipologia

Il tentativo di ordinare una tabella degli attributi in base a colonne di stringhe e a tipi numerici può portare a risultati inaspettati a causa dell'espressione `concat("USE", "ID")` che restituisce i valori delle stringhe (cioè, `Borough105' < 'Borough6'`). Puoi aggirare questo problema usando ad esempio `("USE", lpad("ID", 3, 0))` che restituisce `'Borough105' > 'Borough006'`.

Formattazione delle celle della tabella utilizzando condizioni

Le impostazioni di formattazione condizionale possono essere utilizzate per evidenziare le geometrie della tabella degli attributi che in particolare vuoi mettere a fuoco, utilizzando condizioni specifiche per le geometrie:

- geometria (ad esempio, identificazione delle geometrie multi-parti, piccole aree o in una estensione limitata della mappa . . .);
- o valore del campo (ad esempio, confrontando i valori con una soglia, identificando le celle vuote . . .)

Puoi abilitare il pannello di formattazione condizionale cliccando su in alto a destra nella finestra attributi in visualizzazione tabella (non disponibile in visualizzazione modulo).

Il nuovo pannello consente all'utente di aggiungere nuove regole per modificare la visualizzazione del *Campo* o *Riga intera*. L'aggiunta di una nuova regola apre un modulo per definire:

- il nome della regola;
- una condizione che utilizza una qualsiasi delle funzioni del *expression builder*
- la formattazione: può essere scelta da un elenco di formati predefiniti o creata in base a proprietà come:
  - colori di sfondo e testo;
  - uso dell'icona;
  - grassetto, corsivo, sottolineato o testo barrato;
  - carattere.

13.4.3 Interagire con gli elementi nella tabella degli attributi

Selezionare elementi

Nella vista tabella, ogni riga nella tabella degli attributi visualizza gli attributi di una specifica geometria nel layer. Selezionando una sola riga si seleziona una geometria e allo stesso modo, selezionando una geometria nella mappa (in caso di geometria del layer attivato), viene selezionata la corrispondente riga nella tabella degli attributi. Se viene modificato un insieme di geometrie selezionate nella mappa (o nella tabella degli attributi), la selezione viene aggiornata anche nella tabella degli attributi (o nella visualizzazione della mappa).

Le righe possono essere selezionate facendo clic sul numero di riga sul lato sinistro della riga. È possibile contrassegnare **più righe** tenendo premuto il tasto `Ctrl`. Una **selezione continua** può essere effettuata tenendo

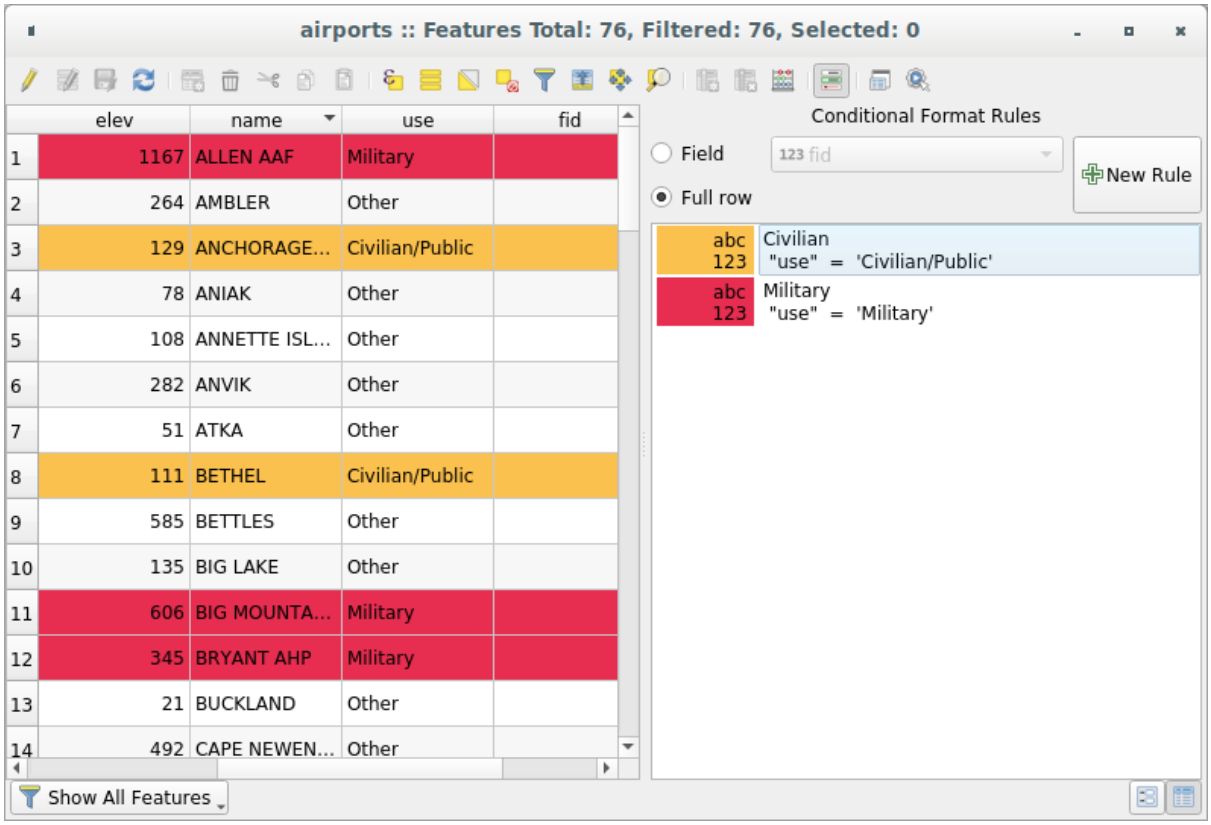


Figure 13.78: Formattazione Condizionale di una tabella degli attributi

premuto il tasto `Shift` e facendo click su più intestazioni di riga sul lato sinistro delle righe. Sono selezionate tutte le righe tra la posizione corrente del cursore e la riga cliccata. Spostando la posizione del cursore nella tabella degli attributi, facendo clic su una cella nella tabella, non cambia la selezione di riga. Cambiare la selezione nella finestra principale non sposta la posizione del cursore nella tabella degli attributi

Nella impostazione visualizzazione della tabella degli attributi, le geometrie vengono identificate per default nel pannello di sinistra per il valore del loro campo visualizzato (vedere *Proprietà Suggerimenti*). Questo identificatore può essere sostituito utilizzando l'elenco a discesa nella parte superiore del pannello, selezionando un campo esistente o utilizzando un'espressione personalizzata. Puoi inoltre scegliere di ordinare l'elenco delle geometrie dal menu a discesa.

Fai click su un valore nel pannello di sinistra per visualizzare gli attributi della geometria nella destra. Per selezionare una geometria, devi fare click all'interno del simbolo quadrato a sinistra dell'identificatore. Per impostazione predefinita, il simbolo diventa giallo. Come nella visualizzazione tabella, puoi eseguire la selezione di più geometrie utilizzando le combinazioni di tasti precedentemente esposte.

Oltre a selezionare le geometrie con il mouse, è possibile eseguire la selezione automatica in base all'attributo della geometria utilizzando gli strumenti disponibili nella barra degli strumenti della tabella degli attributi, ad esempio (vedi la sezione *Selezione automatica* e la successiva per ulteriori informazioni e casi d'uso):

- *Seleziona con Espressione...*.
- *Seleziona Elementi per Valore...*.
- *Deseleziona tutto*
- *Seleziona Tutti gli elementi*
- *Inverti Selezione Elementi*.

È anche possibile selezionare gli elementi utilizzando *Filtrare e selezionare elementi usando moduli*.

Filtrare elementi

Una volta che hai selezionato le geometrie nella tabella degli attributi, potresti voler visualizzare solo questi record nella tabella. Questo può essere fatto facilmente utilizzando la voce *Mostra gli elementi selezionati* dall'elenco a discesa in basso a sinistra della finestra di dialogo della tabella degli attributi. Questa lista offre i seguenti filtri:

- *Mostra tutti gli elementi*
- *Mostra Elementi Selezionati*
- *Mostra Elementi visibili nella mappa*
- *Mostra Elementi Modificati e Nuovi*
- *Filtro campo*: consente all'utente di eseguire il filtro in base al valore di un campo: scegliere una colonna da un elenco, digitare un valore e premere `Enter` per filtrare. Quindi, nella tabella degli attributi vengono visualizzati solo gli elementi corrispondenti.
- *Filtro avanzato (Espressione)* - Apre la finestra di dialogo del costruttore di espressioni. Al suo interno, puoi creare *complex expressions* per selezionare righe nella tabella. Ad esempio, puoi filtrare elementi della tabella utilizzando più di un campo. Quando viene applicato, l'espressione del filtro apparirà in fondo al modulo.

E" anche possibile *filter features using forms*.

Nota: Filtrare records fuori dalla tabella degli attributi non consente di eliminare gli elementi dal layer; essi sono semplicemente momentaneamente nascosti dalla tabella e si possono selezionare sulla mappa ovvero si può rimuovere il filtro. Per filtri che nascondono gli elementi dal layer, utilizzare il *Query Builder*.

Suggerimento: **Aggiornare il filtraggio della sorgente dati** con `Mostra gli elementi visibili nella mappa`

Quando per motivi di prestazione, gli elementi visualizzati nella tabella degli attributi sono limitati nella visualizzazione mappa alla sua apertura (vedi *Data Source Options* per come fare), selezionando *Mostra gli elementi visibili nella mappa* su una nuova estensione di visibilità della mappa si aggiorna la precedente restrizione spaziale.

Filtrare e selezionare elementi usando moduli

Facendo clic su  Seleziona/filtra usando un modulo o premendo `Ctrl+F` la finestra di dialogo della tabella degli attributi passerà alla visualizzazione modulo e tutti i widget verranno sostituiti con le sue opzioni di ricerca.

Da questo punto in poi, questa funzionalità dello strumento è simile a quella descritta in *Seleziona Elementi per Valore...*, dove si trovano le descrizioni di tutti gli operatori e le modalità di selezione.

Quando si selezionano/filtrano le geometrie dalla tabella degli attributi, c'è un pulsante *Filtra elementi* che permette di definire e rifinire i filtri. Il suo utilizzo attiva l'opzione :guilabel:'Filtro avanzato (Espressione)'e visualizza la corrispondente espressione del filtro in un widget di testo modificabile nella parte inferiore del modulo.

Se ci sono elementi già selezionati, puoi reimpostare il filtro usando l'elenco a discesa accanto al pulsante in basso a destra *Filtra elementi*. Le opzioni sono:

- *Filtra all'interno («AND»)*
- *Estendi filtro («OR»)*

Per cancellare il filtro seleziona l'opzione *Seleziona tutto* dal menu a discesa in basso a sinistra, oppure cancella l'espressione e fai clic su *Applica* oppure premi `Invio`.

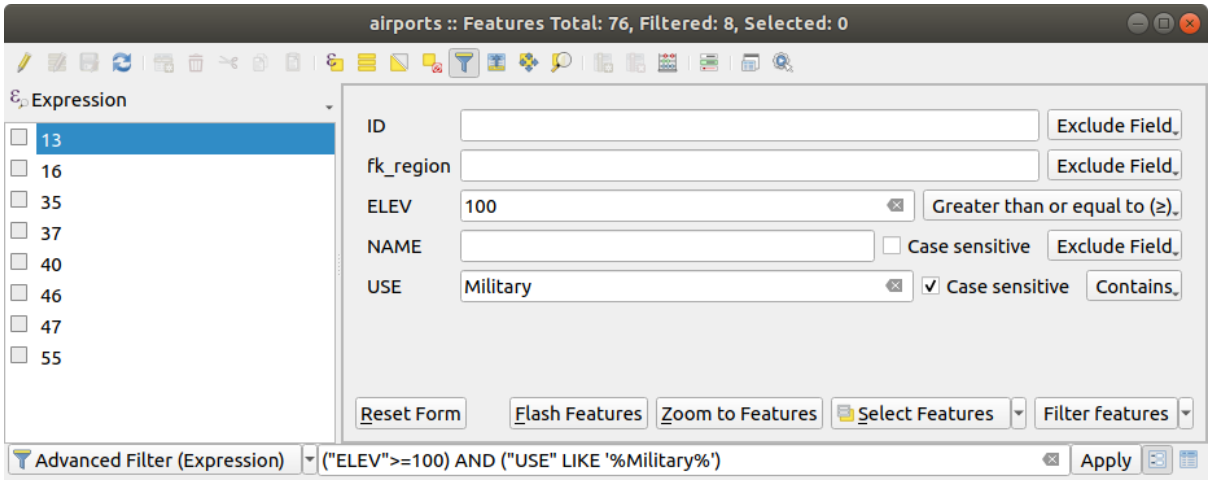


Figure 13.79: Filtro tramite modulo della tabella degli attributi

13.4.4 Usare le azioni sugli oggetti

Gli utenti hanno diverse possibilità di manipolare elementi con il menu contestuale come:

- *Seleziona tutto* (`Ctrl+A`) selezionare tutti gli elementi;
- Copiare il contenuto di una cella negli appunti con *Copia contenuto cella*;
- *Zoomare all'elemento* senza doverlo selezionare in anticipo;
- *Spostarsi sulla geometria* senza doverla selezionare in anticipo;
- *Flash feature*, per evidenziarla sulla mappa;
- *Apri modulo*: attiva la tabella degli attributi nella vista modulo con un focus sulla geometria cliccata.

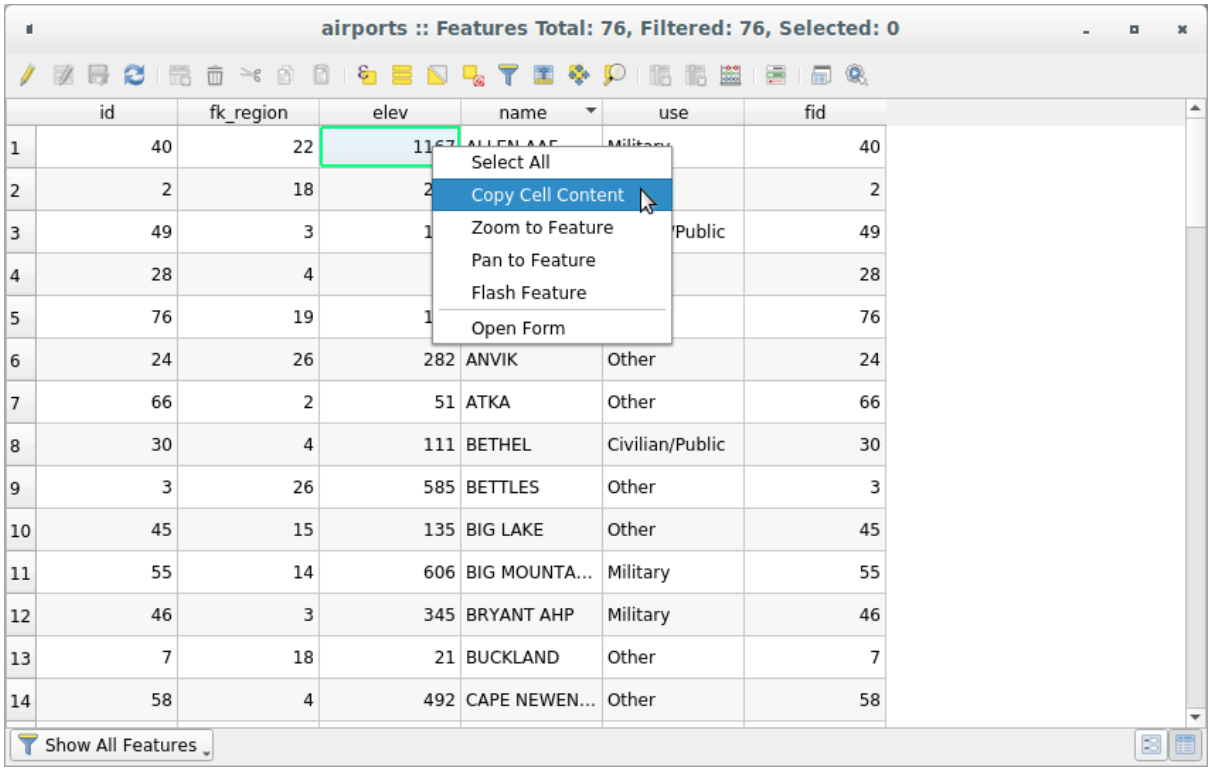


Figure 13.80: Copiare il contenuto di una cella

Se vuoi utilizzare i dati degli attributi in programmi esterni (ad esempio Excel, LibreOffice, QGIS o un'applicazione Web personalizzata), seleziona una o più righe e utilizza il pulsante  Copia le righe selezionate negli appunti o premi `Ctrl+C`. Nel menu *Impostazioni* → *Opzioni...* → *Sorgenti Dati*, puoi definire il formato da incollare con le opzioni in *Copia geometrie come*:

- Testo normale, nessuna geometria,
- Testo normale, geometria WKT,
- GeoJSON

Puoi anche visualizzare un elenco di azioni in questo menu contestuale. Questa opzione è attivata nella scheda *Proprietà vettore* → *Azioni*. Vedi *Proprietà Azioni* per ulteriori informazioni sulle azioni.

Salvare le geometrie selezionate come nuovo layer

Le geometrie selezionate possono essere salvate in qualsiasi formato vettoriale supportato da OGR e anche trasformate in un altro sistema di riferimento di coordinate (SR). Nel menu contestuale del layer, dal *Panello Layer*, fai clic su *Esporta* → *Salva con nome...* per definire il nome del file di output, il formato e il SR (vedi la sezione *Creare nuovi layer da layer esistente*). Per salvare la selezione, assicurati che sia selezionata l'opzione  *Salva solo le geometrie selezionate*. È anche possibile specificare le opzioni di creazione OGR all'interno della finestra di dialogo.

13.4.5 Modifica dei valori nella tabella degli attributi

La modifica dei valori degli attributi può essere eseguita:

- digitando il nuovo valore direttamente nella cella, se la tabella degli attributi è in visualizzazione tabella o modulo. Le modifiche vengono quindi effettuate per cella, elemento per elemento;
- utilizzando il *field calculator*: aggiorna in una riga un campo che può già esistere o essere creato ma per geometrie multiple Può essere utilizzato per creare campi virtuali.
- utilizzando la modalità *calculation bar*: come sopra, ma solo per il campo esistente;
- o utilizzando la modalità *multi edit*: aggiorna in una riga più campi per più geometrie

Usare il Calcolatore di campo

Il pulsante  Apri calcolatore di campi nella tabella degli attributi ti consente di eseguire calcoli sulla base dei valori di attributi esistenti o di funzioni definite, per esempio, per calcolare la lunghezza o l'area di elementi geometrici. I risultati possono essere usati per aggiornare un campo esistente, o scritti in un nuovo campo (che può essere un campo *virtual*).

Il calcolatore di campi è disponibile su qualsiasi layer che supporta la modifica. Quando fai clic sull'icona del calcolatore di campi, si apre la finestra di dialogo (vedi *figure_field_calculator*). Se il layer non è in modalità di modifica, viene visualizzato un avviso e l'utilizzo del calcolatore provoca il cambiamento di stato del layer in modalità di modifica prima del calcolo.

La finestra di dialogo *Expression Builder* offre un'interfaccia completa per definire un'espressione e applicarla a un campo esistente o appena creato. Per utilizzare la finestra di dialogo del calcolatore di campo, devi scegliere se vuoi:

1. applica il calcolo su tutto il layer o solo sulle geometrie selezionate
2. crea un nuovo campo per il calcolo o aggiorna un campo esistente.

Se scegli di aggiungere un nuovo campo, devi immettere un nome campo, un tipo di campo (intero, reale, data o stringa) e, se necessario, la lunghezza totale del campo e la precisione del campo. Ad esempio, se scegli una lunghezza del campo di 10 e una precisione del campo di 3, significa che hai 6 cifre prima del punto, poi il punto e altre 3 cifre per la precisione.

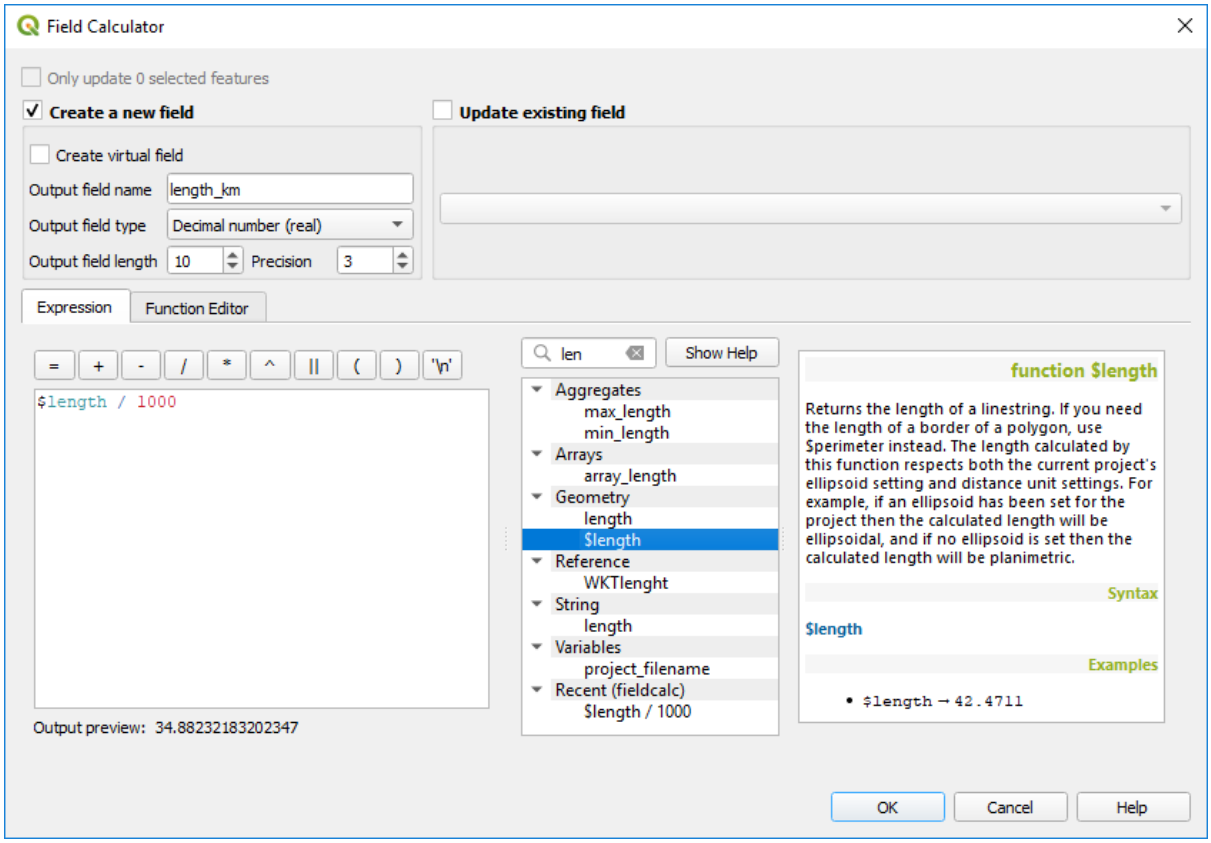


Figure 13.81: Calcolatore Campo

Un breve esempio illustra come funziona il calcolatore di campo quando si utilizza la scheda *Espressione*. Vogliamo calcolare la lunghezza in km del layer `railroads` dal dataset di esempio di QGIS:

1. Carica lo shapefile `railroads.shp` in QGIS e premi  Apri tabella attributi.
2. Fai clic su  Attiva modifiche e apri la finestra di dialogo  Calcolatore di campi.
3. Seleziona la casella di controllo *Crea un nuovo campo* per salvare i calcoli in un nuovo campo.
4. Imposta *Nome campo in uscita* a `length_km`.
5. Seleziona `Numero decinale (real)` come *Tipo campo in uscita*
6. Imposta la *Lunghezza campo in uscita* a `10` e la *Precisione* a `3`
7. Fai doppio clic su `$lenght` nel gruppo *Geometria* per aggiungere la lunghezza della geometria nella casella di espressione del calcolatore di campo.
8. Completa l'espressione digitando `/ 1000` nella casella Espressione del Calcolatore campo e fai click su *OK*.
9. Puoi ora trovare un nuovo campo *length_km* nella tabella degli attributi.

Creare un Campo Virtuale

Un campo virtuale è un campo basato su un'espressione calcolata on the fly, il che significa che il suo valore viene aggiornato automaticamente non appena il parametro sottostante cambia. L'espressione viene impostata una sola volta; non è più necessario ricalcolare il campo ogni volta che i valori sottostanti cambiano. Ad esempio, puoi utilizzare un campo virtuale se vuoi che un'area venga valutata quando si digitalizzano poligoni ovvero calcolare automaticamente una durata tra date che possono cambiare (ad esempio, utilizzando la funzione `now ()`).

Nota: Uso dei Campi Virtuali

- I campi virtuali non sono permanenti negli attributi del layer, nel senso che sono solo salvati e disponibili nei file di progetto dove sono stati creati.
- Un campo può essere impostato virtuale solo alla sua creazione e l'espressione utilizzata non può più essere modificata: è necessario eliminare e ricreare quel campo.

La barra di calcolo campo rapido

Mentre il calcolatore di campo è sempre disponibile, la barra di calcolo campo rapido in cima alla tabella di attributo è visibile solo se il layer è in modalità di modifica. Grazie al motore calcolatore tramite espressione, offre un accesso più rapido per modificare un campo già esistente.

1. Seleziona il campo presente da aggiornare nell'elenco a discesa.
2. Compila la casella di testo con un'espressione che direttamente scrivi o crei utilizzando il pulsante espressione .
3. Fai clic sul pulsante *Aggiorna tutto*, *Aggiorna selezione* o *Aggiornamento filtrato* in base alle tue esigenze.

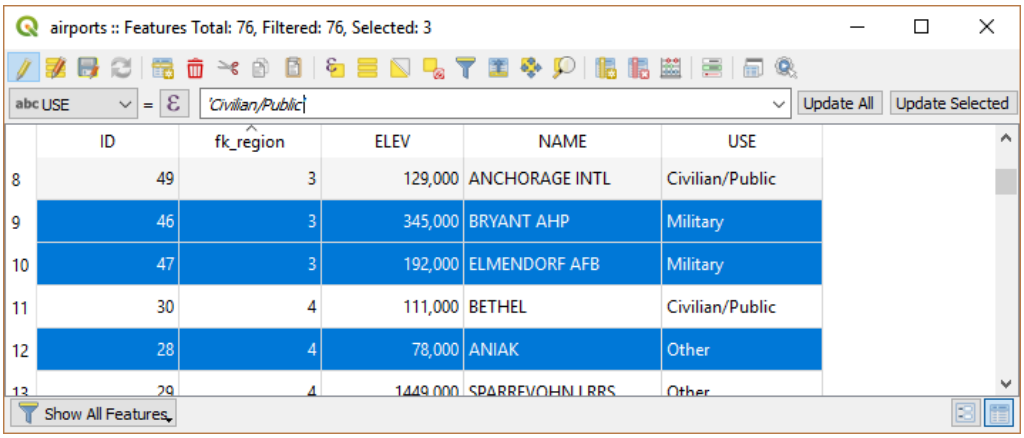


Figure 13.82: La barra di calcolo campo rapido

Modifica multipla di campi

A differenza degli strumenti precedenti, la modalità modifica multipla consente di modificare più attributi di diversi elementi simultaneamente. Quando il layer viene impostato in modifica, sono disponibili strumenti di modifica multipla:

- utilizzando il pulsante Attiva modalità modifica multipla nella barra degli strumenti all'interno della finestra di dialogo della tabella degli attributi,
- o selezionando il menu *Modifica* → *Modifica gli attributi delle geometrie selezionate*

Nota: A differenza dello strumento dalla tabella degli attributi, premendo l'opzione *Modifica* → *Modifica gli attributi delle geometrie selezionate* viene fornita una finestra di dialogo per definire le modifiche degli attributi. Di conseguenza, è necessario selezionare le geometrie prima dell'esecuzione.

Per modificare più campi di una riga:

1. Seleziona le geometrie che vuoi modificare.

2. Dalla barra degli strumenti della tabella degli attributi, fai click sul pulsante . In questo modo, la finestra di dialogo viene visualizzata nella sua maschera. La selezione delle geometrie potrebbe essere effettuata anche in questo punto.
3. Al lato destro della tabella degli attributi vengono visualizzati i campi (e i valori) delle geometrie selezionate. Nuovi widget appaiono accanto a ciascun campo che consentono di visualizzare lo stato di modifica multipla corrente:
   - il campo contiene valori diversi per le geometrie selezionate. Viene visualizzato vuoto e ogni geometria conserverà il suo valore originale. Puoi ripristinare il valore del campo dall'elenco a discesa del widget.
   - tutte le geometrie selezionate hanno lo stesso valore per questo campo e il valore visualizzato nel modulo verrà mantenuto.
   - il campo è stato modificato e il valore inserito verrà applicato a tutte le geometrie selezionate. Viene visualizzato un messaggio nella parte superiore della finestra di dialogo, invitandoti a applicare o annullare la modifica.

   Facendo clic su uno di questi widget puoi o impostare il valore corrente per il campo o ripristinare il valore originale, il che significa che puoi ripristinare le modifiche campo per campo.

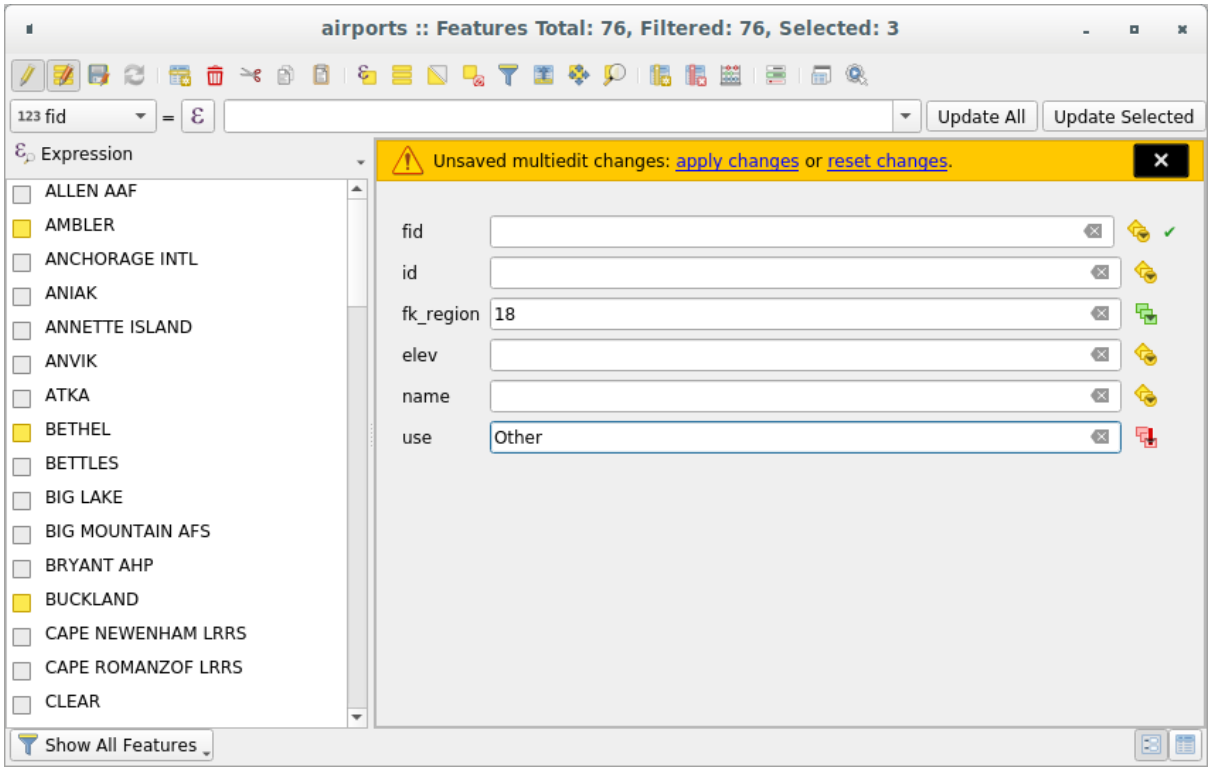


Figure 13.83: Modifiche di campi per più geometrie

4. Apporta le modifiche ai campi desiderati.
5. Fai clic su **Applica modifiche** nel messaggio testuale superiore o a qualsiasi geometria del pannello di sinistra.

Le modifiche verranno applicate a tutte le geometrie selezionate. Se non è selezionata alcuna geometria, l'intera tabella viene aggiornata con le tue modifiche. Le modifiche vengono eseguite come un singolo comando di modifica. Quindi, premendo Annulla vengono ripristinate contemporaneamente le modifiche degli attributi per tutte le geometrie selezionate.

Nota: La modalità di modifica multipla è disponibile solo per i moduli generati automaticamente o personalizzati

drag and drop (vedi *Personalizzare un modulo per i tuoi dati*); non è supportato da moduli personalizzati UI.

13.4.6 Creare una relazione uno a molti o molti a molti

Le relazioni sono una tecnica utilizzata spesso nelle banche dati. Il concetto è che le geometrie (righe) di layer diversi (tabelle) possono appartenersi a vicenda.

Introduzione alle relazioni 1-N

Come esempio hai un layer con tutte le regioni dell'Alaska (poligono) con alcuni attributi sul suo nome e il tipo regione e un ID univoco (che funge da chiave primaria).

Poi hai caricato un altro layer di punti o una tabella con informazioni sugli aeroporti che si trovano nelle regioni e desideri anche tenere traccia di questi. Se vuoi aggiungerli al layer regioni, devi creare rapporti uno a molti utilizzando chiavi esterne, in quanto in molte regioni esistono più aeroporti.



Figure 13.84: Regione dell'Alaska con areoporti

Layer in relazione 1-N

QGIS non fa differenza tra una tabella e un layer vettoriale. Fondamentalmente, un layer vettoriale è una tabella con una geometria. Quindi puoi aggiungere la tua tabella come un layer vettoriale. Per mostrare la relazione 1-n, puoi caricare lo shapefile `airports` e lo shapefile `airports` che contiene un campo chiave esterna (`fk_region`) al layer regions. Ciò significa che ogni aeroporto appartiene esattamente ad una regione, mentre ogni regione può avere un certo numero di aeroporti (una tipica relazione uno a molti).

Chiavi esterne nelle relazioni 1-N

Oltre agli attributi già esistenti nella tabella degli attributi degli aeroporti, avrai bisogno di un altro campo *fk_region*' che funge da chiave esterna (se hai un database, probabilmente vorrai definire un vincolo su di esso).

Questo campo fk_region conterrà sempre un id di una regione. Può essere visto come un puntatore alla regione a cui appartiene. E si può progettare un modulo di modifica personalizzato per l'editing e QGIS si fa carico della sua definizione. Funziona con diverse fonti dati (quindi puoi anche usarlo con shapefile e csv) e tutto quello che devi fare è definire in QGIS le relazioni tra le tue tabelle.

Definizione relazioni 1-N (Relation Manager)

La prima cosa che faremo è far sapere a QGIS le relazioni tra i layer. Ciò è fatto in *Progetto* → *Proprietà del progetto...*. Apri la scheda: guilabel:*Relazioni* e fai click su *Aggiungi Relazione*.

- il **Nome** che verrà utilizzato come titolo. Dovrebbe essere una stringa personalizzata chiara, che descriva la relazione utilizzata. In questo caso la chiameremo solo **Aeroporti.**
- il **Layer di riferimento (Padre)** che viene considerato come layer padre, è quello con la chiave primaria a cui puntare, quindi qui è il layer `regions`
- il **Campo di riferimento** è la chiave primaria del layer di riferimento, qui è `ID`
- il **Layer riferito (figlio)** che viene considerato come layer figlio, è quello con il campo chiave esterno. Nel nostro caso, questo è il layer `airports`
- il **Campo di riferimento** quel campo che può collegarsi all'altro layer, quindi in questo caso è `fk_region`
- **id** sarà utilizzato per scopi interni e deve essere univoco. Ti potrebbe essere necessario per creare *custom forms*. Se lo lasci vuoto, verrà generato automaticamente per te, ma puoi assegnare un nome per avere una più chiara modalità di gestione.
- **Forza della relazione** definisce la forza della relazione tra il layer genitore e il layer figlio. Il tipo di default *Association* significa che il layer genitore è *semplicemente* collegato a quello del figlio mentre il tipo *Composition* permette di duplicare anche le caratteristiche del figlio quando si duplicano quelle del genitore.

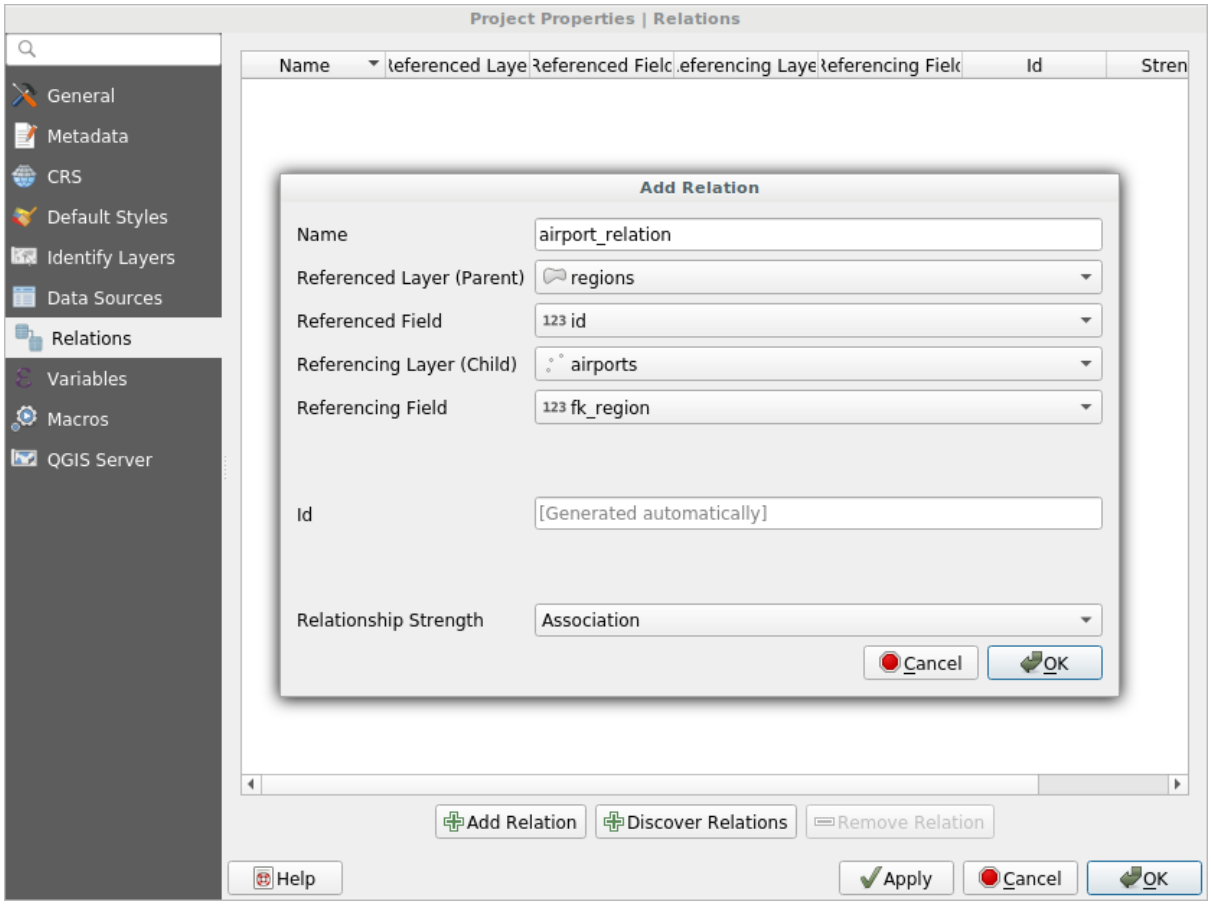


Figure 13.85: Gestore delle relazioni

Moduli per relazioni 1-N

Ora che QGIS sa la relazione, sarà usato per migliorare il modulo che genera. Poiché non abbiamo modificato il modulo predefinito (autogenerato) aggiungerà semplicemente un nuovo widget nel nostro modulo. Quindi, selezioniamo la regione del layer nella legenda e utilizziamo lo strumento di identificazione. A seconda delle impostazioni, il modulo si potrebbe aprire direttamente o dovrai scegliere di aprirlo nella finestra di dialogo di identificazione in azioni.

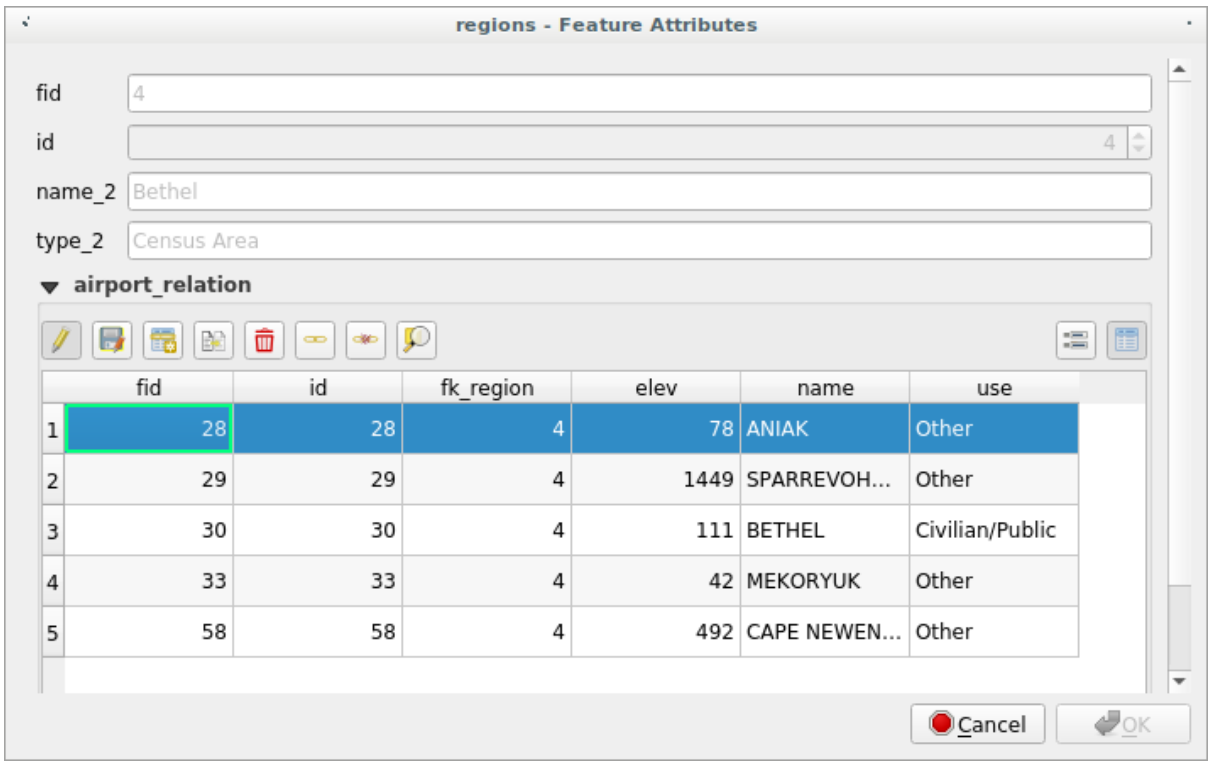


Figure 13.86: Finestra di dialogo identificazione relazione regioni con aeroporti

Come puoi vedere, gli aeroporti assegnati a questa particolare regione vengono tutti mostrati in una tabella. E ci sono anche alcuni pulsanti disponibili. Guardiamoli brevemente

- Il pulsante serve per attivare la modalità di modifica. Tieni presente che imposta la modalità di modifica per il layer airports, anche se siamo nel modulo di un elemento del layer regions. Ma la tabella rappresenta le geometrie del layer airports.
- Il pulsante serve per salvare tutte le modifiche.
- Il pulsante aggiungerà un nuovo record alla tabella degli attributi del layer degli aeroporti. E assegnerà il nuovo aeroporto alla regione corrente per impostazione predefinita.
- Il pulsante ti permette di copiare una o più geometrie figlie.
- Il pulsante cancellerà definitivamente l'aeroporto selezionato.
- Il simbolo aprirà una nuova finestra di dialogo in cui è possibile selezionare qualsiasi aeroporto esistente che verrà assegnato alla regione corrente. Questo può essere utile se si è creato accidentalmente l'aeroporto sulla regione sbagliata.
- Il simbolo scollegherà gli aeroporti selezionati dalla regione corrente, lasciandoli non assegnati (la chiave esterna viene impostata su NULL).

- Con il pulsante puoi ingrandire la mappa sulla geometria figlia selezionata.
- I due pulsanti e a destra ti consentono di passare dalla visualizzazione tabellare alla visualizzazione modulo, dove poi puoi visualizzare tutti gli aeroporti nel loro rispettivo modulo.

Nell'esempio precedente il layer ha delle geometrie (quindi non è solo una tabella alfanumerica) quindi i passi precedenti creeranno una voce nella tabella degli attributi del layer che non ha alcuna caratteristica geometrica corrispondente. Per aggiungere la geometria:

1. Scegli *Apri tabella attributi* per il layer.
2. Seleziona il record che è stato aggiunto in precedenza all'interno del modulo per la geometria del layer selezionato.
3. Utilizza lo strumento di digitalizzazione Add Part per collegare una geometria al record della tabella degli attributi selezionata.

Se lavori sulla tabella dell'aeroporto, il widget Relation Reference viene automaticamente impostato per il campo `fk_region` (quello usato per creare la relazione), vedi *Relation Reference widget*.

Nel modulo aeroporto vedrai il pulsante sul lato destro del campo `fk_region`: se clicchi sul pulsante si aprirà il modulo del layer regione. Questo widget ti permette di aprire facilmente e rapidamente i moduli delle geometrie padri collegate.

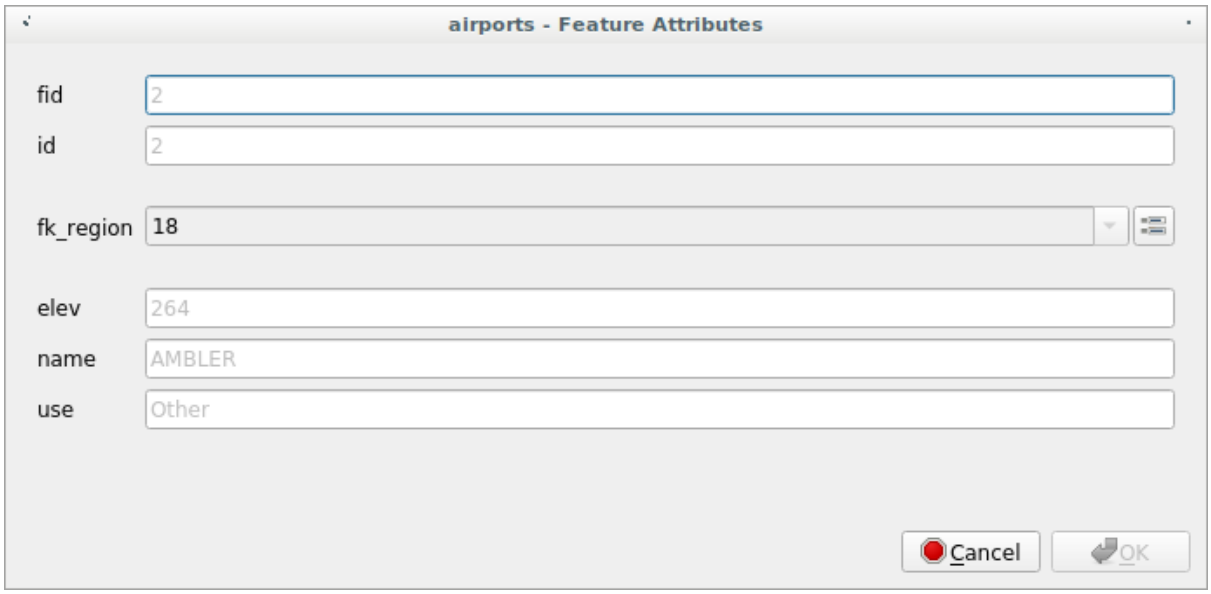


Figure 13.87: Finestra di dialogo identificazione aeroporti in relazione con regioni

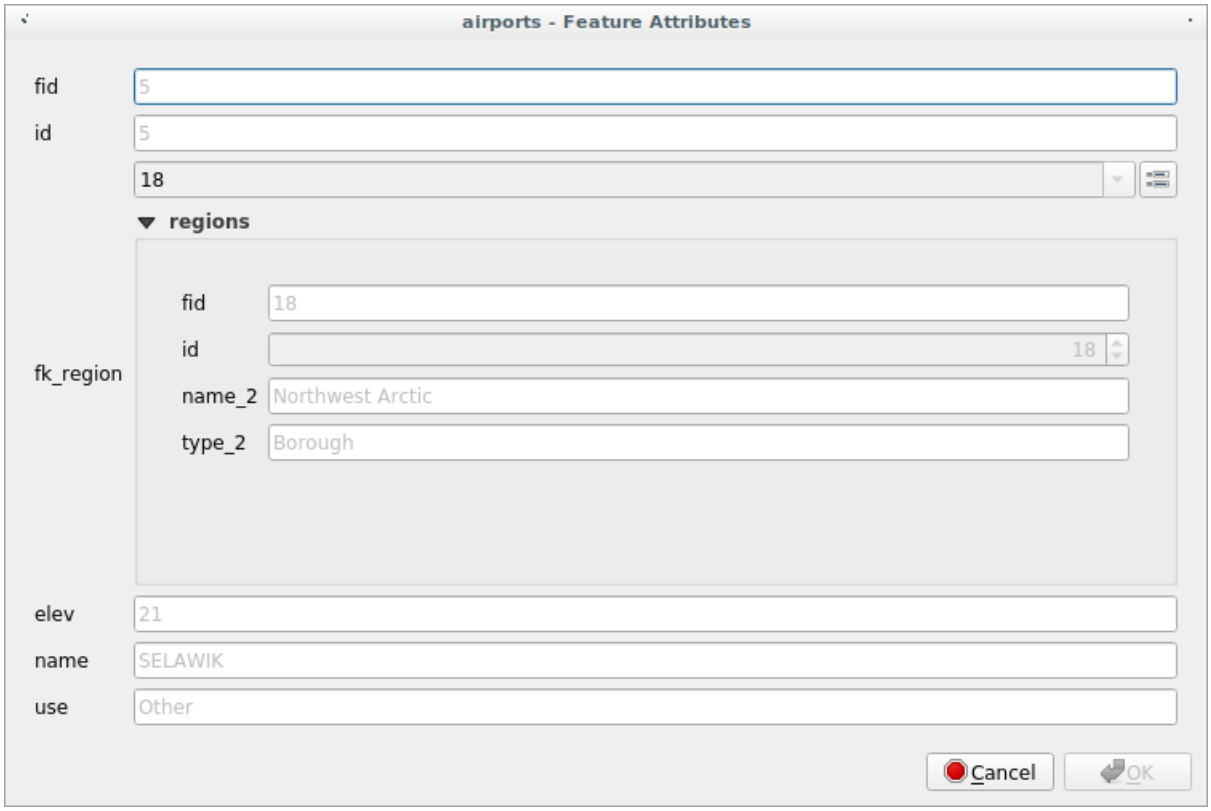
Il widget Relation Reference ha anche un'opzione per incorporare il modulo del layer genitore all'interno di quello figlio. È disponibile nel menu *Properties* → *Attributes Form* del layer airport: seleziona il campo `fk_region` e attiva l'opzione `Show embedded form`.

Se ora guardi alla finestra di dialogo delle geometrie, vedrai che il modulo della regione è incorporato all'interno del modulo aeroportuale e avrà anche una combinazione di opzioni di scelta, che ti consentono di assegnare l'attuale aeroporto ad un'altra regione.

Inoltre, se attivi o disattivi la modalità di modifica del layer aeroporto, il campo `fk_region` ha anche una funzione di autocompletamento: durante la digitazione vedrai tutti i valori del campo `id` del layer regionale.

Introduzione alle relazioni molti-a-molti (N-M)

Le relazioni N-M sono relazioni molti a molti rapporti tra due tabelle. Ad esempio, i layer `airports` e `airlines`: un aeroporto serve compagnie aeree e una compagnia aerea opera in diversi aeroporti.



Questo codice SQL crea le tre tabelle necessarie per una relazione N-M in uno schema PostgreSQL/PostGIS denominato *locations*. Puoi eseguire il codice utilizzando *Database* → *DB Manager*... per PostGIS o strumenti esterni come pgAdmin. La tabella aeroporti memorizza il layer `airports` e la tabella compagnie aeree memorizza il layer `airlines`. In entrambe le tabelle per chiarezza vengono usati pochi campi. La parte *utile* è la tabella `airports_airlines`. Ne abbiamo bisogno per elencare tutte le compagnie aeree per tutti gli aeroporti (o viceversa). Questo tipo di tabella è conosciuta come *tabella pivot*. Le *relazioni* in questa tabella costringono a far sì che un aeroporto possa essere associato ad una compagnia aerea solo se entrambi esistono già nei loro layer.

```
CREATE SCHEMA locations;

CREATE TABLE locations.airports
(
   id serial NOT NULL,
   geom geometry(Point, 4326) NOT NULL,
   airport_name text NOT NULL,
   CONSTRAINT airports_pkey PRIMARY KEY (id)
);

CREATE INDEX airports_geom_idx ON locations.airports USING gist (geom);

CREATE TABLE locations.airlines
(
   id serial NOT NULL,
   geom geometry(Point, 4326) NOT NULL,
   airline_name text NOT NULL,
   CONSTRAINT airlines_pkey PRIMARY KEY (id)
);

CREATE INDEX airlines_geom_idx ON locations.airlines USING gist (geom);

CREATE TABLE locations.airports_airlines
```

```
(
   id serial NOT NULL,
   airport_fk integer NOT NULL,
   airline_fk integer NOT NULL,
   CONSTRAINT airports_airlines_pkey PRIMARY KEY (id),
   CONSTRAINT airports_airlines_airport_fk_fkey FOREIGN KEY (airport_fk)
      REFERENCES locations.airports (id)
      ON DELETE CASCADE
      ON UPDATE CASCADE
      DEFERRABLE INITIALLY DEFERRED,
   CONSTRAINT airports_airlines_airline_fk_fkey FOREIGN KEY (airline_fk)
      REFERENCES locations.airlines (id)
      ON DELETE CASCADE
      ON UPDATE CASCADE
      DEFERRABLE INITIALLY DEFERRED
);
```

Al posto di PostgreSQL puoi anche utilizzare GeoPackage. In questo caso, le tre tabelle possono essere create manualmente utilizzando il menu *Database* → *DB Manager*... In GeoPackage non ci sono schemi, quindi il prefisso *localizzazione* non è necessario.

Chiavi esterne vincolanti nella tabella `airports_airlines` non possono essere creati usando *Table* → *Create Table*... o *Table* → *Edit Table*... pertanto devono essere creati usando *Database* → *SQL Window*.... GeoPackage non supporta le istruzioni *ADD CONSTRAINT* quindi la tabella `airports_airlines` dovrebbe essere creata in due fasi:

1. Imposta la tabella solo con il campo `id` usando *Table* → *Create Table*....
2. Usando *Database* → *Finestra SQL*..., digita ed esegui questo codice SQL:

```
ALTER TABLE airports_airlines
   ADD COLUMN airport_fk INTEGER
   REFERENCES airports (id)
   ON DELETE CASCADE
   ON UPDATE CASCADE
   DEFERRABLE INITIALLY DEFERRED;

ALTER TABLE airports_airlines
   ADD COLUMN airline_fk INTEGER
   REFERENCES airlines (id)
   ON DELETE CASCADE
   ON UPDATE CASCADE
   DEFERRABLE INITIALLY DEFERRED;
```

Poi, in QGIS, dovresti impostare due relazioni *one-to-many relations* come sopra spiegato:

- una relazione tra la tabella `airlines` e la tabella pivot;
- e una seconda tra la tabella `airports` e la tabella pivot.

Un modo più semplice per farlo (solo per PostgreSQL) è quello di utilizzare il comando *Scopri relazioni* in *Progetto* → *Proprietà* → *Relazioni*. QGIS leggerà automaticamente tutte le relazioni nel tuo database e devi solo selezionare le due che ti servono. Ricordati di caricare prima le tre tabelle del progetto QGIS.

Se vuoi rimuovere un `airport` o una `airline`, QGIS non rimuoverà i record associati nella tabella `airports_airlines`. Questo compito sarà fatto dal database se specifichiamo i corretti *vincoli* nella creazione della tabella pivot come nell'esempio corrente.

Nota: Combinare la relazione N-M con il gruppo di transazioni automatiche

Dovresti abilitare la modalità *Crea automaticamente la transizione dei gruppi quando possibile* in *Project Proprietà* → *Sorgente dei dati* → se stai lavorando in tale contesto. QGIS dovrebbe essere in grado di aggiungere o aggiornare le righe in tutte le tabelle (compagnie aeree, aeroporti e tabelle pivot).

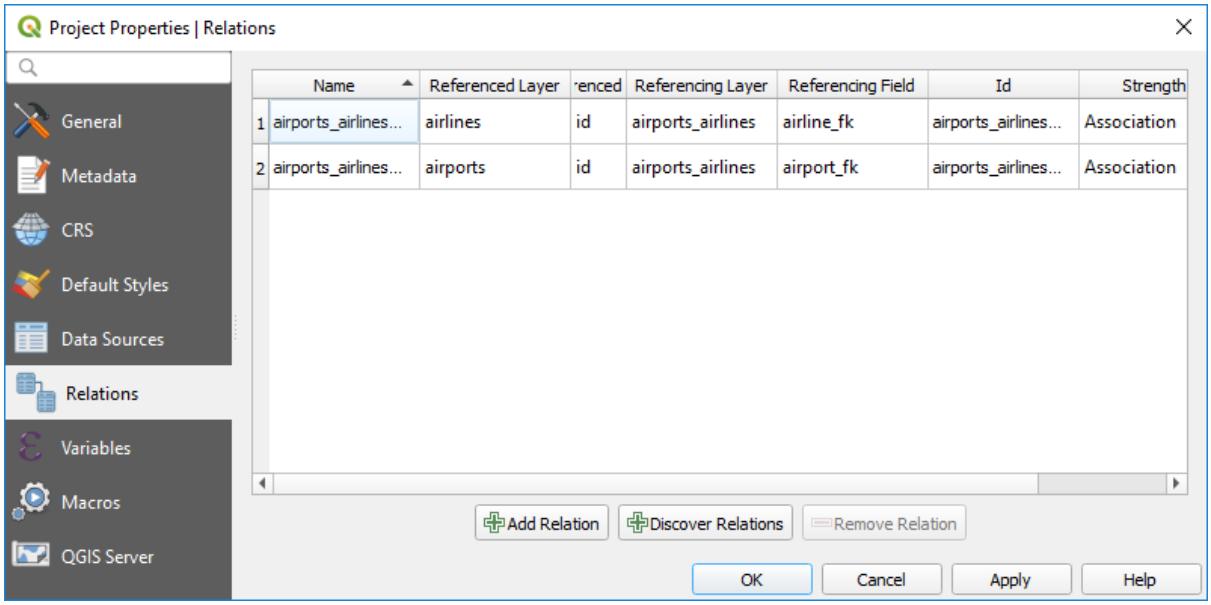


Figure 13.88: Relazioni e automatismi

Infine dobbiamo selezionare la cardinalità di destra in *Layer Properties → Attributes Form* per i layer `airports` e `airlines`. Per il primo dovremmo scegliere l'opzione **airlines (id)** e per il secondo l'opzione **airports (id)**.

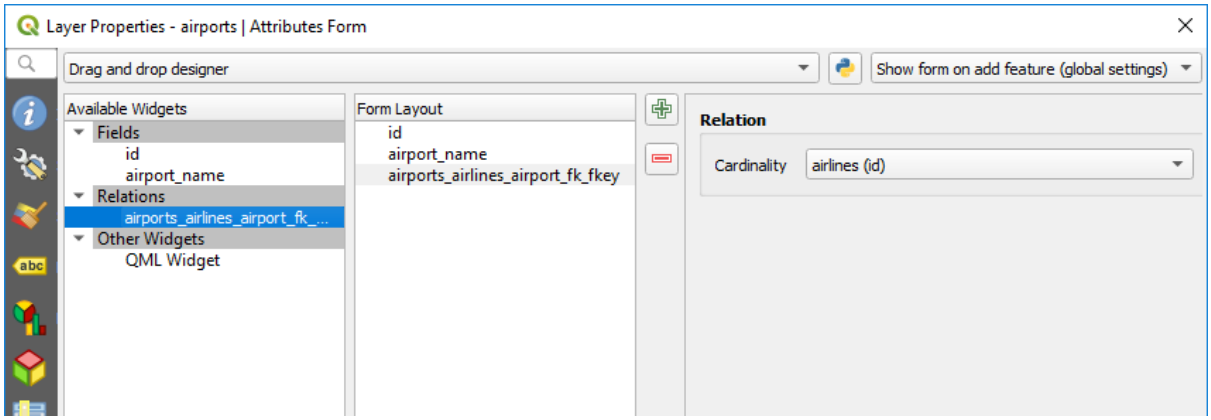


Figure 13.89: Impostare il rapporto di cardinalità

Ora puoi associare un aeroporto con una compagnia aerea (o una compagnia aerea con un aeroporto) usando *Add child feature* o *Link existing child feature* nei sottomoduli. Un record verrà automaticamente inserito nella tabella `airports_airlines`.

Nota: Utilizzo cardinalità **Relazione molti ad uno**

A volte non è opportuno nascondere la tabella pivot in una relazione N-M. Principalmente perché ci sono attributi nella relazione che possono avere valori solo quando si stabilisce una relazione. Se le tabelle sono layer (hanno un campo geometrico) potrebbe essere interessante attivare l'opzione *On map identification* opzione (*Layer Properties → Attributes Form → Available widgets → Fields*) per i campi chiave esterna nella tabella pivot.

Nota: **Chiave primaria tabella pivot**

Evita di utilizzare più campi nella chiave primaria in una tabella pivot. QGIS accetta una singola chiave primaria, quindi un vincolo come `constraint airports_airlines_airlines_pkey primary key`

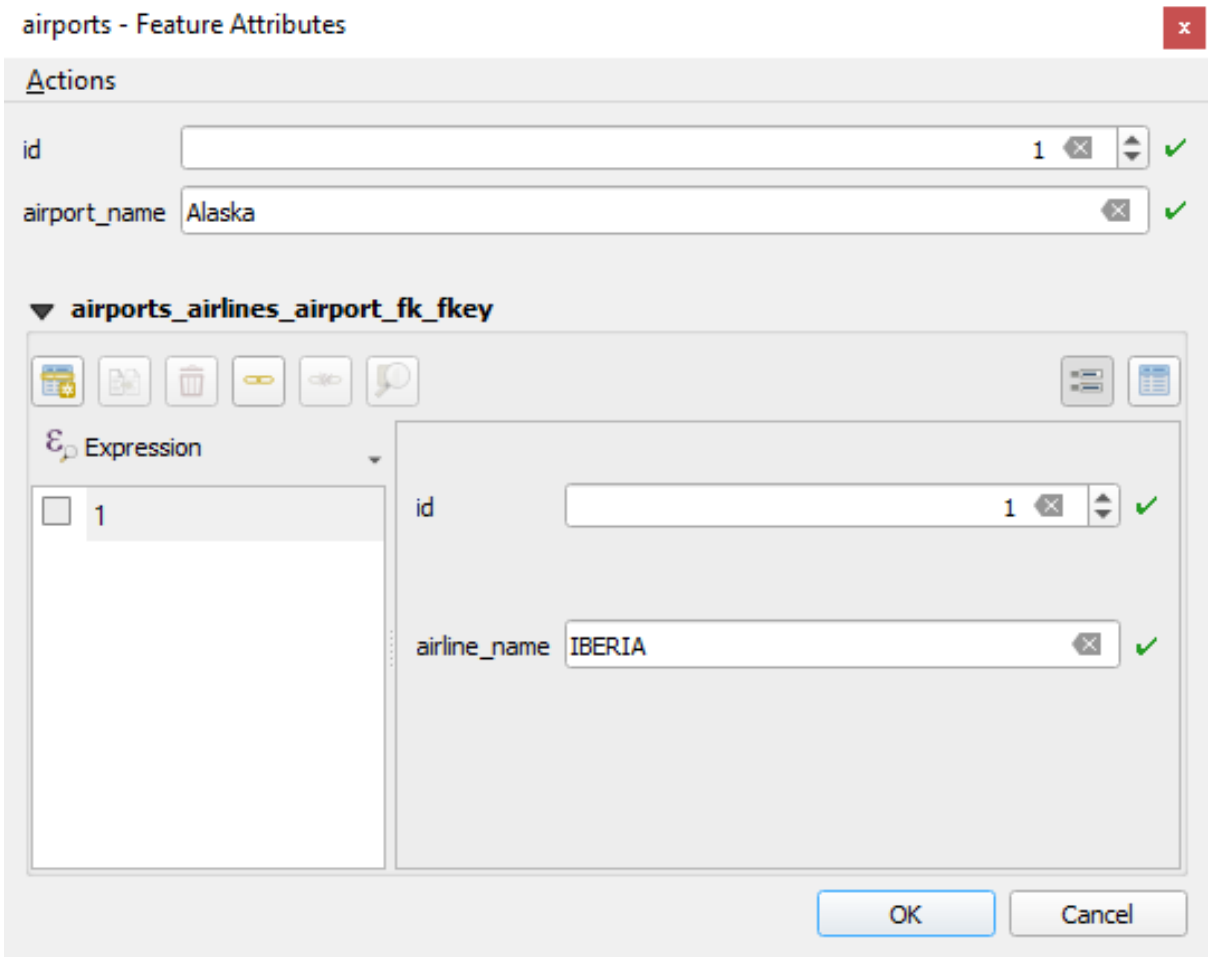


Figure 13.90: Relazioni N-M tra aeroporti e linee aeree

`(airport_fk, airline_fk)` non funzionerà.

13.5 Modifica

QGIS supporta varie opzioni per la manipolazione di layers vettoriali e relative tabelle nei formati OGR, SpatiaLite, PostGIS, MSSQL Spatial e Oracle Spatial.

Nota: La procedura per la modifica dei layers GRASS è diversa, per dettagli vedi la sezione *Digitalizzare e modificare layer vettoriali GRASS*.

Suggerimento: Modifiche concorrenti

Questa versione di QGIS non controlla se qualcun altro sta editando la stessa geometria, vince chi per primo effettua il salvataggio.

13.5.1 Impostare la Tolleranza dello Snapping e il raggio di ricerca degli elementi

Al fine di gestire in maniera ottimale la modifica delle geometrie di un layer vettoriale, dobbiamo impostare un adeguato valore di aggancio e di raggio di ricerca per i vertici delle geometrie.

Tolleranza di aggancio

Quando aggiungi un nuovo vertice o sposti un vertice esistente, la tolleranza di saggancio è la distanza che QGIS utilizza per cercare il vertice o il segmento più vicino a cui stai cercando di connetterti. Se non sei nella tolleranza di aggancio, QGIS lascerà il vertice dove rilasci il pulsante del mouse, invece di agganciare ad un vertice o ad un segmento esistente.

L'impostazione della tolleranza di aggancio influisce su tutti gli strumenti che lavorano con la tolleranza.

Puoi abilitare o disabilitare l'aggancio usando il pulsante Abilita Aggancio sulla *Barra degli Strumenti di Aggancio* o premendo `S` in qualsiasi momento mentre sei in visualizzazione mappa. Questa barra degli strumenti è anche molto comoda per configurare rapidamente la modalità di aggancio, il valore di tolleranza e le unità. La configurazione dell'aggancio può anche essere impostata in *Progetto* → *Opzioni di Aggancio...*.

Ci sono tre opzioni per selezionare il layer o i layer su cui effettuare l'aggancio:

- *Tutti i Layer*: una impostazione rapida e semplice per tutti i layer visibili del progetto in modo che il puntatore attivi lo snap a tutti i vertici e/o ai segmenti. Nella maggior parte dei casi è sufficiente utilizzare questa modalità di aggancio, ma attenzione quando la si utilizza su progetti con molti layer vettoriali, in quanto può causare forti rallentamenti.
- *Layer Attivo*: viene usato solo il layer attivo, una modalità utile per garantire la topologia all'interno del layer da modificare.
- *Configurazione Avanzata*: permette di abilitare e regolare la modalità di aggancio e la tolleranza al layer (vedi *figure_edit_snapping*). Se hai bisogno di modificare un layer e di agganciare i suoi vertici ad un altro, assicurati che il layer di destinazione sia stato selezionato e aumenta la tolleranza dello aggancio ad un valore più alto. L'aggancio non avverrà su un layer che non sia selezionato nella finestra di dialogo delle opzioni di aggancio.

Per quanto riguarda la modalità di aggancio, puoi selezionare tra al `Vertice`, al `Segmento` e al `Vertice e Segmento`.

I valori di tolleranza possono essere impostati sia nelle «unità di mappa» del progetto che in «pixel». Il vantaggio di scegliere `px` è che mantiene l'aggancio costante alle diverse scale della mappa. Da 10 a 12 pixel è normalmente

un buon valore, ma dipende dal DPI del tuo schermo. L'uso di unità di mappa permette di mettere in relazione la tolleranza con le distanze reali dal suolo. Ad esempio, se hai una distanza minima tra gli elementi, questa opzione può essere utile per essere sicuro di non aggiungere vertici troppo vicini tra loro.

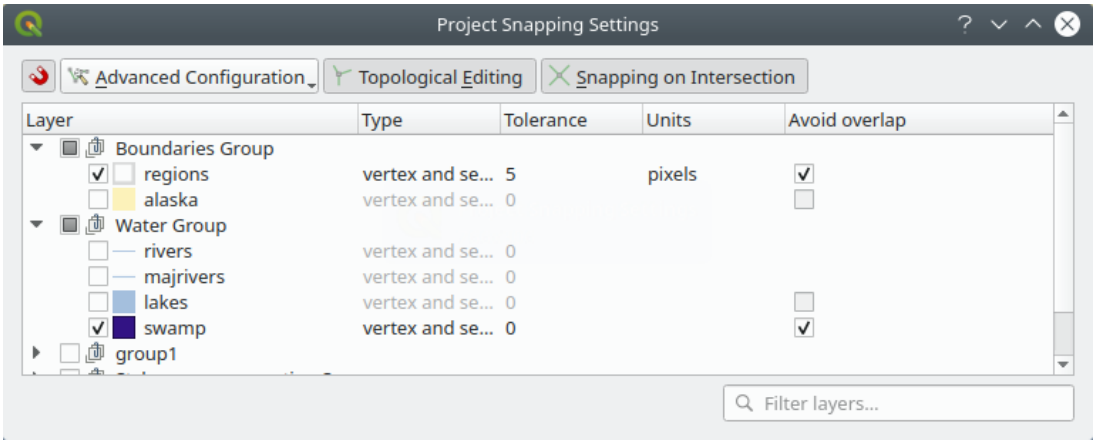


Figure 13.91: Opzioni di aggancio (modalità Configurazione Avanzata)

Nota: Per impostazione predefinita, possono essere agganciate solo le geometrie visibili (le geometrie la cui simbologia è visualizzata, ad eccezione dei layer in cui la simbologia è «Nessun simbolo»). Puoi abilitare l'aggancio sulle geometrie invisibili selezionando *Abilita aggancio su elementi invisibili (non mostrati sulla mappa)* nella scheda *Impostazioni* → *Opzioni* → *Digitalizzazione*.

Suggerimento: Abilitare l'aggancio per default

Puoi impostare l'aggancio come abilitato di default su tutti i nuovi progetti nella scheda *Impostazioni* → *Opzioni* → *Digitalizzazione*. Puoi anche impostare la modalità di aggancio di default, il valore di tolleranza e le unità, che popoleranno la finestra di dialogo *Aggancio*.

Abilita aggancio alle intersezioni

Un'altra opzione disponibile è quella di usare *Abilita Aggancio all'Intersezione*, che ti permette di agganciare alle intersezioni geometriche dei layer abilitati all'aggancio, anche se non ci sono vertici nelle intersezioni.

Raggio di ricerca

Il raggio di ricerca è la distanza che QGIS utilizza per «cercare» il vertice più vicino che stai tentando di selezionare quando clicchi sulla mappa. Se non ti trovi entro il raggio di ricerca, QGIS non troverà e selezionerà alcun vertice da modificare. Il raggio di ricerca per la modifica dei vertici può essere definito nella scheda *Impostazioni* → *Opzioni* → *Digitalizzazione*. Questo è lo stesso posto dove si definiscono i valori di default dell'aggancio.

La tolleranza di aggancio e il raggio di ricerca sono impostati in `unità di mappa` o `pixel`, quindi potresti scoprire di dover sperimentare per impostarli correttamente. Se specifichi una tolleranza troppo grande, QGIS potrebbe agganciare al vertice sbagliato, specialmente se hai a che fare con un gran numero di vertici in prossimità. Impostando il raggio di ricerca troppo piccolo QGIS non troverà nulla da spostare.

13.5.2 Modifiche topologiche

Oltre alle opzioni di aggancio, la finestra di dialogo *Impostazioni di Aggancio del Progetto* (*Progetto* → *Opzioni di aggancio...*) e la *Barra degli Strumenti di Aggancio* ti consentono di abilitare e disabilitare alcune funzionalità

topologiche.

Abilitare la modifica topologica

Il pulsante  Modifica Topologica ti aiuta a modificare e mantenere le geometrie con confini comuni. Con questa opzione abilitata, QGIS "rileva" i confini che sono condivisi dalle geometrie; quando sposti vertici/segmenti comuni, QGIS li sposta anche nelle geometrie degli elementi vicini.

La modifica topologica funziona con le geometrie di diversi layer, purché i layer siano visibili e siano in modalità di modifica.

Evitare intersezioni di nuovi poligoni

Quando la modalità di aggancio è impostata su `Configurazione avanzata`, per i layer poligonali, c'è un'opzione chiamata  *Evita intersezioni*. Questa opzione ti impedisce di disegnare nuove geometrie che si sovrappongono a quelle esistenti nel layer selezionato, velocizzando la digitalizzazione di poligoni adiacenti.

Con abilitato Evita intersezioni, se hai già di un poligono, puoi digitalizzare un secondo poligono in modo che si intersechino. QGIS taglierà il secondo poligono al confine di quello esistente. Il vantaggio è che non devi digitalizzare tutti i vertici del confine comune.

Nota: Se la nuova geometria è totalmente coperta da quella esistente, viene cancellata e QGIS mostrerà un messaggio di errore.

Avvertimento: Usare con cautela l'opzione *Evita intersezioni*

Poiché questa opzione taglia nuove geometrie sovrapposte di qualsiasi layer poligonale, potresti ottenere geometrie inaspettate se dimentichi di deselezionare questa opzione quando non è più necessaria.

Controllo Geometria

Un plugin di base che può aiutare l'utente a controllare la validità della geometria. Puoi trovare ulteriori informazioni su questo plugin in *Plugin Controllo Geometria*.

Tracciamento Automatico

Generalmente, quando stai utilizzando gli strumenti di registrazione sulla mappa (aggiungi geometria, aggiungi parte, aggiungi anello, rimodella e dividi), è necessario fare clic su ogni vertice della geometria. Con la modalità di tracciamento automatico, puoi accelerare il processo di digitalizzazione in quanto non è più necessario posizionare manualmente tutti i vertici durante la digitalizzazione:

1. Attiva lo strumento  Abilita ricalco premendo l'icona o il tasto `T`.
2. *Snap to* un vertice o segmento di una geometria che vuoi disegnare.
3. Sposta il mouse su un altro vertice o segmento sul quale vorresti agganciare e, invece della solita linea retta, l'elastico di digitalizzazione materializza un percorso dall'ultimo punto al quale hai effettuato l'aggancio alla posizione corrente.

   QGIS utilizza in realtà la topologia delle geometrie sottostanti per costruire il percorso più breve tra i due punti. Il tracciamento richiede l'attivazione dell'aggancio in layer tracciabili per costruire il percorso. Dovresti inoltre agganciare a un vertice o segmento esistente durante la digitalizzazione e assicurarti che i due nodi siano collegabili topologicamente con i contorni delle geometrie esistenti, altrimenti QGIS non è in grado di collegarli e quindi traccia una singola linea retta.

4. Clicca e QGIS posiziona i vertici intermedi seguendo il percorso visualizzato.

Deseleziona l'icona  Enable Tracing e imposta l'opzione *Offset* per digitalizzare un percorso parallelo alle linee invece di tracciarle lungo di esse; un valore positivo sposta il nuovo tracciato sul lato sinistro della direzione di tracciamento e un valore negativo fa il contrario.

Nota: Regolare la scala della mappa o le impostazioni di aggancio per un tracciamento ottimale

Se ci sono troppe geometrie nella visualizzazione della mappa, il tracciamento è disattivato per evitare una elaborazione potenzialmente lunga nella costruzione del tracciamento e un sovraccarico di memoria elevato. Dopo aver ingrandito o disattivato alcuni layers, il tracciamento viene nuovamente abilitato.

Nota: Non aggiunge punti topologici

Questo strumento non aggiunge punti alle geometrie dei poligoni esistenti anche se la *Modifica topologica* è abilitata. Se la precisione geometrica è attivata sul layer modificato, la geometria risultante potrebbe non seguire esattamente una geometria esistente.

Suggerimento: Attiva o disattiva rapidamente il tracciamento automatico premendo il tasto `T`

Premendo il tasto `T`, il tracciamento può essere abilitato/disabilitato in qualsiasi momento anche durante la digitalizzazione di una geometria, quindi è possibile digitalizzare alcune parti della geometria con il tracciamento abilitato e altre parti con il tracciamento disabilitato. Gli strumenti si comportano come al solito quando il tracciamento è disabilitato.

13.5.3 Modifica di un layer esistente

Di default, i dati sono caricati in QGIS in modalità di sola lettura. Questa è una salvaguardia per evitare di modificare accidentalmente un layer se c'è uno spostamento involontario del mouse. Comunque, puoi sempre modificare un layer se ciò è consentito dalla sorgente dati e se il dato medesimo è anche scrivibile (ad esempio i suoi file non sono in modalità di sola lettura).

Suggerimento: Limitare l'autorizzazione di modifica ai layer all'interno di un progetto

Nella tabella *Progetto* → *Proprietà…* → *Sorgenti Dati* → *Capabilities dei Layer*, puoi scegliere di impostare qualsiasi layer in sola lettura indipendentemente dal permesso del provider. Questo può essere un modo pratico, in un ambiente multi-utente per evitare che utenti non autorizzati modifichino erroneamente i layer (ad esempio, Shapefile), quindi dati potenzialmente corrotti. Nota che questa impostazione si applica solo all'interno del progetto corrente.

In generale, gli strumenti per la modifica dei layer vettoriali sono suddivisi in una Barra degli strumenti di digitalizzazione e in una Barra degli strumenti di digitalizzazione avanzata, descritta nella sezione *Digitalizzazione avanzata*. Puoi selezionare e deselezionare le due barre sotto *Visualizza* → *Barre degli strumenti* →. Utilizzando gli strumenti di digitalizzazione di base, puoi eseguire le seguenti funzioni:

Icona	Azione	Icona	Azione
	Modifiche in uso		Attiva modifica
	Salva modifiche		
	Aggiungi nuovo record		Aggiungi Elemento: inserisci punto
	Aggiungi geometria: inserisci linea		Aggiungi geometria: inserisci poligono
	Strumento Vertice (Tutti i Layer)		Strumento Vertice (Layer Corrente)
	Modifica simultaneamente gli attributi di tutti gli elementi selezionati		
	Elimina Elementi selezionati		Taglia Elementi
	Copia Elementi		Incolla Elementi
	Annulla		Ripristina

Modifica Tabella: Strumenti di base per la modifica di layer vettoriali

Si noti che durante l'utilizzo di uno degli strumenti di digitalizzazione, è possibile fare *zoom or pan* nella visualizzazioni mappa senza perdere l'operatività dello strumento.

Tutte le sessioni di modifica iniziano selezionando l'opzione  Attiva modifiche che si trova cliccando con il tasto destro del mouse sul nome del layer nella legenda, nella finestra di dialogo degli attributi, o nella barra degli strumenti di digitalizzazione o nel menu *Layer*.

Una volta che il layer è in modalità modifica, ulteriori pulsanti di modifica diventeranno disponibili nella barra degli strumenti e i marcatori verranno visualizzati ai vertici di tutte le geometrie a meno che non si seleziona l'opzione *Usa simboli solo per le geometrie selezionate* in *Impostazioni* → *Opzioni...* → *Digitalizzazione*.

Suggerimento: Salvataggio ad intervalli regolari

Ricordatii di usare  Salva modifiche vettore regolarmente, in modo da consentire il salvataggio delle tue modifiche recenti e per verificare che le stesse siano accettate dalla fonte di dati.

Aggiungere Elementi

A seconda del tipo di layer, puoi utilizzare le icone  Aggiungi Record,  Aggiungi elemento Puntuale,  Aggiungi elemento Lineare o  Aggiungi elemento Poligonale sulla barra degli strumenti per aggiungere nuovi elementi al layer corrente.

Per aggiungere un elemento senza geometria, fari clic sul pulsante  Aggiungi Record e puoi inserire gli attributi nel modulo elemento che si apre. Per creare elementi con gli strumenti abilitati spazialmente, si digitalizza prima la geometria e poi si inseriscono i suoi attributi. Per digitalizzare la geometria:

1. Fai clic con il tasto sinistro del mouse sull'area della mappa per creare il primo punto della tua nuova geometria. Per le geometrie puntuali, questo dovrebbe essere sufficiente e attiva, se necessario, il modulo per compilare gli attributi. Dopo aver impostato *geometry precision* nelle proprietà del layer puoi qui usare *snap to grid* per creare elementi basati su una distanza regolare.
2. Per le geometrie lineari o poligonali, continua a cliccare a sinistra per ogni punto aggiuntivo che vuoi catturare o utilizza *automatic tracing* per accelerare la digitalizzazione. Questo creerà linee rette consecutive tra i vertici posizionati.

Nota: Premendo il tasto `Canc` o `Backspace` viene ripristinato l'ultimo nodo che hai aggiunto.

3. Quando non hai altri punti da inserire, fai clic con il tasto destro del mouse in un punto qualsiasi dell'area della mappa per confermare che hai finito di inserire geometrie per tale elemento.

Nota: Mentre digitalizzi le geometrie lineari o poligonali, puoi fare avanti e indietro tra gli strumenti lineari *Aggiungi elemento* e *circular string tools* per creare geometrie curve composte.

Suggerimento: Personalizza il tracciamento ad elastico durante la digitalizzazione

Mentre si genera il poligono, il tracciamento ad elastico rosso di default può nascondere le geometrie o i luoghi sottostanti per i quali potresti desiderare di catturare un punto. Ciò può essere cambiato impostando un opacità inferiore (o un canale alfa) al *Colore di riempimento* nel menu *Impostazioni* → *Opzioni...* → *Digitalizzazione*. Puoi inoltre evitare l'uso del tracciamento ad elastico selezionando *Non agganciare linea elastico durante l'edit dei nodi*.

4. Verrà visualizzata la finestra attributo, che ti consente di inserire le informazioni per la nuova geometria. *Figure_edit_values* mostra gli attributi di impostazione per un nuovo tronco di fiume fittizio in rivers di Alaska. Comunque, nel menu *Digitalizzazione* in *Impostazioni* → *Ozioni...* puoi anche attivare:

   - *Non aprire il modulo dopo la creazione di ogni geometria* per evitare l'apertura del modulo;
   - o *Ripeti i valori degli attributi usati per ultimi* per avere i campi automaticamente riempiti all'apertura del modulo e doverli solo eventualmente cambiare.

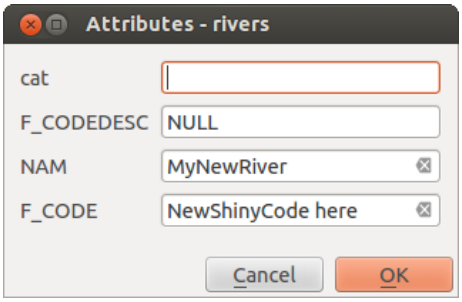


Figure 13.92: Attivare la finestra di dialogo dei valori degli attributi dopo aver digitalizzato una nuova geometria vettoriale

Strumento Vertice

Nota: QGIS 3 cambiamenti principali

In QGIS 3, lo strumento nodo è stato completamente riprogettato e rinominato in *Strumento Verice*. In precedenza lavorava con la modalità «clicca e sposta» e ora utilizza un flusso di lavoro «clic - clic». Questo permette importanti miglioramenti come la possibilità di sfruttare il pannello di digitalizzazione avanzata con lo strumento vertice mentre si digitalizzano o si modificano oggetti di più layer contemporaneamente.

Per qualsiasi layer vettoriale modificabile, lo strumento Strumento Vertice (vettore corrente) fornisce funzionalità di manipolazione dei vertici delle geometrie simili ai programmi CAD. E" possibile selezionare più vertici contemporaneamente e spostarli, aggiungerli o cancellarli del tutto. Lo strumento vertex funziona anche con la proiezione "al volo" attivata e supporta la funzione di editing topologico. Questo strumento è di selezione persistente, quindi quando viene eseguita un'operazione, la selezione rimane attiva per questa geometria e per questo strumento.

È importante impostare la proprietà *Impostazioni -> \|options\| :menuselection:'Opzioni -> Digitalizzazione -> Raggio di ricerca per la modifica dei vertici* 1,00 a un numero maggiore di zero. Altrimenti, QGIS non riconoscerà il vertice da editare.

Suggerimento: Indicatori dei vertici

L'attuale versione di QGIS supporta tre tipi di indicatori di vertice: "Cerchio semi trasparente", "Croce" e "Nessuno". Per cambiare lo stile dell'indicatore, scegli *Impostazioni Opzioni -> Digitalizzazione ->*, e seleziona la voce appropriata.

Operazioni di base

Inizia attivando lo strumento Strumento Vertice (vettore corrente). Cerchi rossi appariranno quando passi sopra i vertici.

- **Selezione vertici**: Puoi selezionare i vertici cliccando su di essi uno alla volta tenendo premuto il tasto `Shift`, oppure cliccando e trascinando un rettangolo intorno ad alcuni vertici. Quando un vertice è selezionato, il suo colore cambia in blu. Per aggiungere altri vertici alla selezione corrente, tieni premuto il tasto `Shift` mentre clicchi. Per rimuovere i vertici dalla selezione, tieni premuto `Ctrl`.
- **Modalità di selezione vertici batch**: La modalità di selezione batch può essere attivata premendo `Shift+R`. Seleziona un primo nodo con un solo clic, quindi passa il mouse **senza cliccare** su un altro vertice. Questo selezionerà dinamicamente tutti i nodi nel mezzo usando il percorso più breve (per i poligoni).

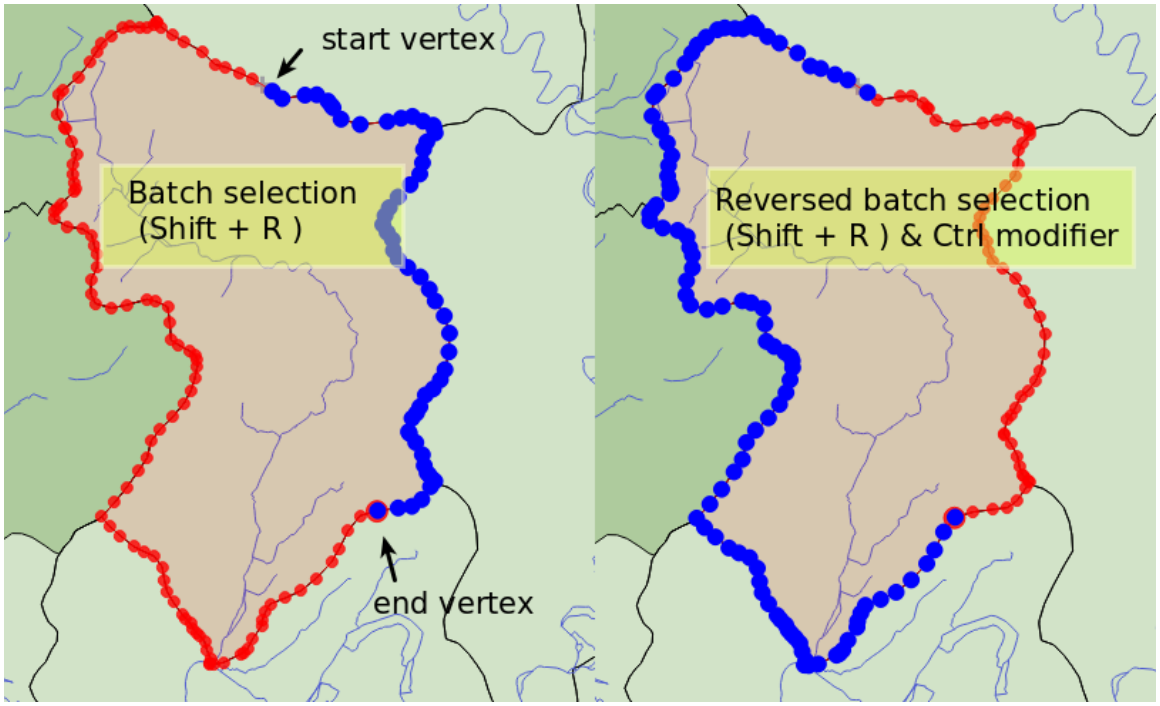


Figure 13.93: Selezione batch dei vertici usando `Shift+R`

  Premendo `Ctrl` invertirà la selezione, selezionando il percorso più lungo il contorno dell'elemento. Terminando la selezione del nodo con un secondo click, oppure premendo `Esc` si uscirà dalla modalità batch.

- **Aggiunta di vertici**: Per aggiungere un vertice, sul centro del segmento appare un nuovo nodo virtuale. Basta selezionarlo per aggiungere un nuovo vertice. Facendo doppio clic su una qualsiasi posizione del perimetro si crea anche un nuovo nodo. Per le linee, viene proposto anche un nodo virtuale ad entrambe le estremità di una linea per estenderla.

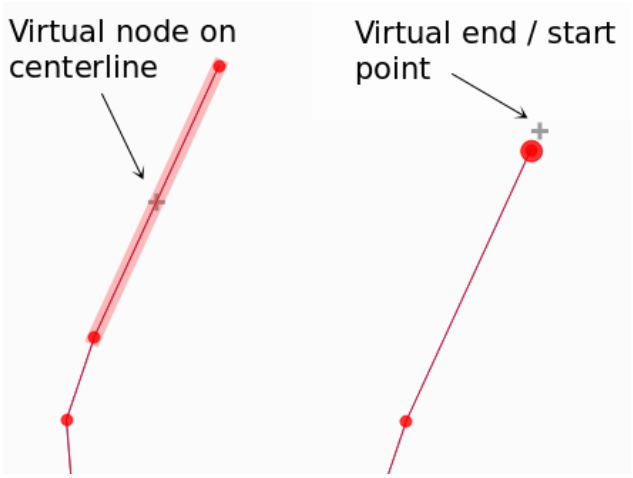


Figure 13.94: Nodi virtuali per aggiungere vertici

- **Eliminazione di vertici**: dopo aver selezionato i vertici per l'eliminazione, fai click sul tasto `Canc`. L'eliminazione di tutti i vertici di una geometria genera, se compatibile con la sorgente dei dati, un oggetto privo di geometria. Notare che non elimina completamente una geometria, ma solo la parte geometrica. Per eliminare completamente una geometria utilizza lo strumento Elimina selezionato.
- **Spostamento vertici**: Seleziona tutti i vertici che vuoi spostare, clicca su un vertice o contorno selezionato e clicca nuovamente sulla nuova posizione desiderata. Tutti i vertici selezionati si sposteranno insieme. Se è attivato l'aggancio, l'intera selezione può spostarsi al vertice o alla linea più vicina. Puoi usare i vincoli del pannello di digitalizzazione avanzata per la distanza, gli angoli e l'esatta posizione X Y prima del secondo clic. Qui puoi usare la funzione aggancia-alla-griglia. Dopo aver impostato un valore per la *geometry precision* nelle proprietà del layer, appare una griglia in funzione del livello di zoom in accordo con la precisione geometrica.

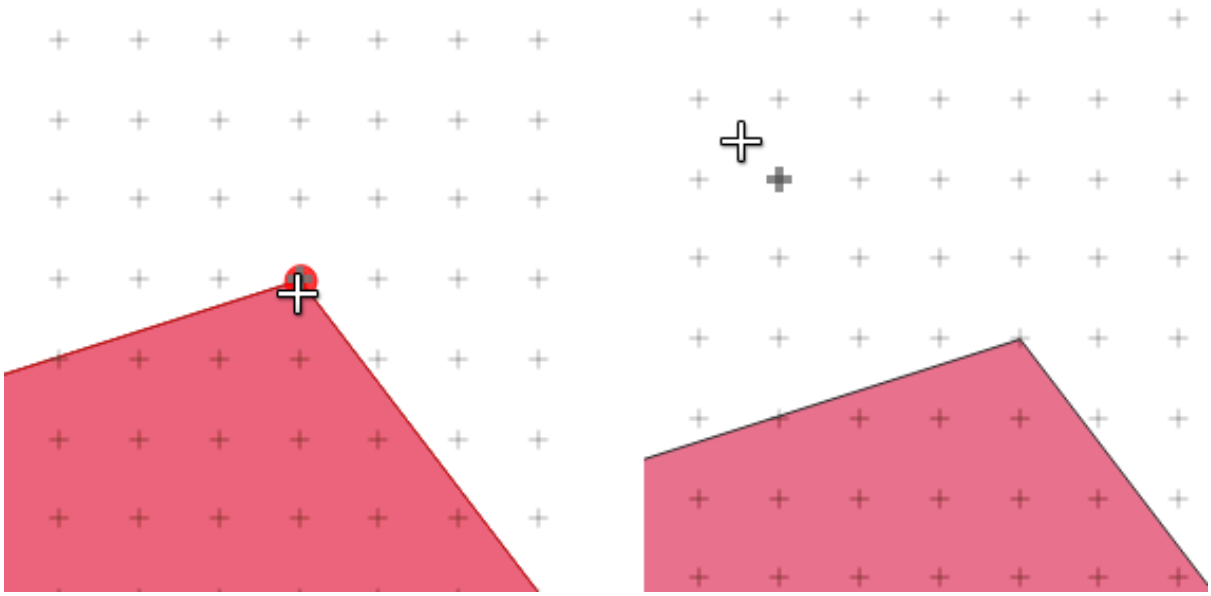


Figure 13.95: Selezione di un vertice e spostamento dei vertici nella griglia

Ogni modifica apportata al vertice viene memorizzata come voce separata nella finestra di dialogo *Annulla*. Ricordati che tutte le operazioni supportano l'editing topologico quando questo è attivato. È supportata anche la proiezione al volo, e lo strumento nodo fornisce suggerimenti per identificare un vertice facendovi passare sopra il puntatore.

Il Pannello Modifica Vertice

Quando si utilizza lo strumento *Strumento Vertice* su unageometria, è possibile fare clic destro per aprire il pannello *Editor Vertice* che elenca tutti i vertici della geometria con le loro coordinate *x*, *y* (*z*, *m* se applicabile) e *r* (per il raggio, in caso di geometria circolare). Basta selezionare una riga nella tabella per selezionare il vertice corrispondente nella mappa e viceversa. Basta cambiare una coordinata nella tabella e la posizione del vertice viene aggiornata. Puoi anche selezionare più righe e cancellarle totalmente.

Nota: Comportamento modificato in QGIS 3.4

Cliccando con il tasto destro del mouse su una geometria, viene immediatamente visualizzato l'editor dei vertici e si blocca questa geometria, disabilitando così la modifica di qualsiasi altra geometria. Durante il blocco, una geometria è esclusiva per l'editing: La selezione e lo spostamento di vertici e segmenti cliccando o trascinando è possibile solo per questa geometria. Nuovi vertici possono essere aggiunti solo alla geometria bloccata. Inoltre, il pannello dell'editor dei vertici ora si apre automaticamente quando si attiva lo strumento vertice e la sua posizione/stato del vertice viene ricordato in tutti gli usi.

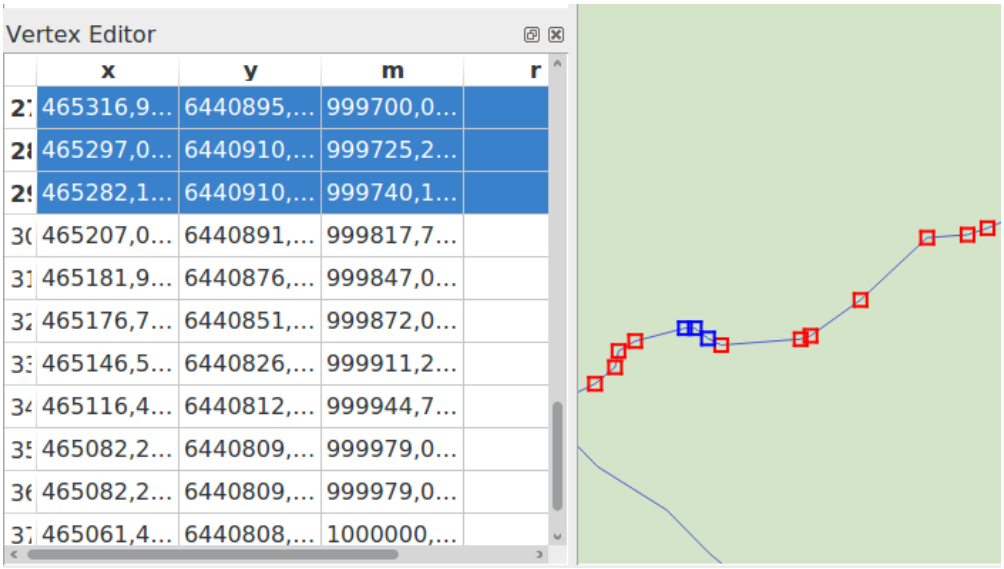


Figure 13.96: Pannello Editor Vertice con selezione di alcuni nodi

Tagliare, copiare ed incollare elementi

Le geometrie selezionate possono essere tagliate, copiate e incollate tra i layers nello stesso progetto QGIS, a patto che i layers di destinazione siano impostati in precedenza in modalità  Attiva modifiche.

Suggerimento: Trasformare il poligono in linea e viceversa usando copia/incolla

Copiare una linea e incollarla in un vettore poligonale: QGIS copia nel layer di destinazione un poligono il cui confine corrisponde alla geometria chiusa della geometria lineare. Questo è un modo rapido per generare diverse geometrie con gli stessi dati.

Le geometrie possono anche essere incollate ad applicazioni esterne come testo. Cioè, le geometrie sono rappresentate in formato CSV, con i dati di geometria che appaiono nel formato OGC Well-Known Text (WKT). Le geometrie WKT e GeoJSON dall'esterno di QGIS possono anche essere incollate ad un layer all'interno di QGIS.

Quando la funzione di copia e incolla è utile? Beh, si scopre che è possibile modificare più di un layer alla volta e copiare/incollare le geometrie tra i layers. Perché vogliamo farlo? Diciamo che dobbiamo fare un po" di lavoro su

un nuovo layer, ma abbiamo solo bisogno di uno o due laghi, non i 5.000 del nostro layer `big_lakes`. Possiamo creare un nuovo layer e utilizzare copia/incolla per copiare i laghi necessari.

Ad esempio, copiamo alcuni laghi in un nuovo layer:

1. Caricare il layer dal quale vogliamo copiare gli elementi (layer sorgente)
2. Caricare o creare il layer nel quale vogliamo incollare gli elementi copiati (layer di destinazione)
3. Impostare entrambi i layer in modalità modifica
4. Rendere attivo il layer sorgente cliccando sul relativo nome nella legenda
5. Utilizza lo strumento  Seleziona le geometrie con un rettangolo o con un singolo click per selezionare la geometria(e) sul layer sorgente
6. Fare clic sullo strumento  Copia geometrie
7. Rendere attivo il layer di destinazione cliccando sul relativo nome nella legenda
8. Fare clic sullo strumento  Incolla geometrie
9. Terminare le modifiche e salvare

Cosa succede se gli strati di origine e di destinazione presentano schemi diversi (i nomi dei campi e i tipi non sono gli stessi)? QGIS popola ciò che corrisponde e ignora il resto. Se non ti interessa che gli attributi che vengano copiati nel layer di destinazione, non importa come progetti i campi e i tipi di dati. Se vuoi assicurarti che tutto - la geometria e i suoi attributi - sia copiato, assicurati che gli schemi corrispondano.

Nota: Congruenza degli elementi incollati

Se i tuoi layer di origine e destinazione utilizzano la stessa proiezione, le geometrie incollate avranno geometria identica al layer di origine. Però, se il layer di destinazione è in una proiezione diversa, QGIS non può garantire che la geometria sia identica. Questo è semplicemente perché ci sono piccoli errori di arrotondamento coinvolti nella conversione tra le proiezioni.

Suggerimento: Copiare attributo tipo stringa

Se hai creato una nuova colonna nella tua tabella degli attributi con il tipo "stringa" e vuoi incollare i valori da un'altra colonna di attributo che ha una lunghezza maggiore, la lunghezza della dimensione della colonna verrà estesa allo stesso valore. Questo perché il driver di GDAL Shapefile dalla versione GDAL/OGR 1.10 è capace di estendere automaticamente campi stringa e interi per ospitare dinamicamente la lunghezza dei dati da inserire.

Eliminare Elementi Selezionati

Se desideriamo eliminare un'intera geometria (attributo e geometria), possiamo farlo prima selezionando la geometria usando il normale strumentoi  Seleziona le geometrie con un rettangolo o con un singolo clic. La selezione può essere effettuata anche dalla tabella degli attributi. Una volta impostata la selezione, premi il tasto `Canc` o `Backspace` o utilizza lo strumento  Elimina selezionato per eliminare le geometrie. È possibile eliminare più geometrie selezionate contemporaneamente.

Anche lo strumento  Taglia geometrie sulla barra degli strumenti di digitalizzazione può essere utilizzato per eliminare le geometrie. Questo elimina effettivamente le geometrie ma le mette anche su «appunti spaziali». Quindi, dobbiamo tagliare la geometria per eliminarla. Potremmo però utilizzare lo strumento  Incolla geometrie per riportarci indietro, dandoci la possibilità di annullare l'eliminazione. Taglia, copia e incolla sono opzioni attive sulle geometrie attualmente selezionate, il che significa che possiamo operare su più di una alla volta.

Annullare e ripristinare

Gli strumenti Annulla e Ripristina ti consentono di annullare o ripetere le operazioni di modifica dei vettori. Esiste anche un pannello associato che mostra tutte le operazioni nella cronologia di annullamento/ripristino (vedi *Figure_edit_undo*). Questo pannello non viene visualizzato per impostazione predefinita; può essere visualizzato facendo click con il pulsante destro sulla barra degli strumenti di digitalizzazione avanzata attivando nell'elenco Pannelli la casella di controllo Annulla/Rifai. La funzione Annulla/Rifai è comunque attiva, anche se il pannello non viene visualizzato.

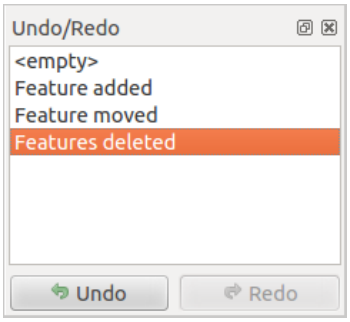


Figure 13.97: Ripristinare e annullare nelle fasi di digitalizzazione

Quando viene premuto Annulla o `Ctrl+Z` (o `Cmd+Z`) lo stato di tutte le geometrie e gli attributi vengono riportati allo stato in cui erano avevano prima di quella modifica. Le modifiche diverse dalle operazioni normali di modifica vettore (ad esempio, le modifiche apportate da un plugin) potrebbero o non potrebbero essere ripristinate a seconda di come sono state eseguite le modifiche.

Per utilizzare il widget della cronologia Annulla/Ripristina, fai clic per selezionare un'operazione nell'elenco della cronologia. Tutti le geometrie verranno ripristinate allo stato in cui si trovavano dopo l'operazione selezionata.

Salvare i layer modificati

Quando un layer è in modalità di modifica, tutte le modifiche rimangono nella memoria di QGIS. Pertanto, non vengono eseguite/salvate immediatamente nei dati di origine o nel disco. Se vuoi salvare le modifiche al layer corrente ma vuoi continuare a modificare senza lasciare la modalità di modifica, puoi fare clic sul pulsante Salva modifiche vettore. Quando disattivi la modalità con Attiva modifiche (o esci da chiude QGIS per qualche ragione), ti viene anche chiesto se si vuoi salvare le modifiche o eliminarle.

Se le modifiche non possono essere salvate (ad esempio, il disco è pieno o gli attributi hanno valori fuori gamma), lo stato di QGIS nello stato di memoria viene preservato. Ciò consente di regolare le modifiche e di riprovare.

Suggerimento: Integrità dei dati

È sempre una buona idea eseguire il backup dei dati originari prima di iniziare a modificare. Mentre gli autori di QGIS hanno fatto ogni sforzo per preservare l'integrità dei tuoi dati, non offriamo alcuna garanzia a questo proposito.

Salvare più layers contemporaneamente

Questa funzione si riferisce alla digitalizzazione di più layers. Scegli *Salva vettore selezionato/i* per salvare tutte le modifiche apportate in più layer. Hai anche l'opportunità di *Rollback per il vettore selezionato/i*, in modo che la digitalizzazione possa essere annullata per uno/tutti i layer selezionato/i. Se vuoi interrompere la modifica dei layer selezionati un modo semplice è attivare l'opzione *Annulla per il vettore selezionato/i*.

Le stesse funzioni sono disponibili per la modifica di tutti i layer del progetto.

Suggerimento: Utilizza gruppo di transazioni per modificare, salvare o ripristinare contemporaneamente le modifiche di più layers

Quando lavori con layer dello stesso database PostGreSQL, attiva l'opzione *Crea automaticamente gruppi di transazioni dove possibile* in *Progetto* → *Proprietà* . . . . → *Sorgenti di dati* per sincronizzare il loro comportamento (entrare o uscire dalla modalità di modifica, salvare o ripristinare le modifiche allo stesso tempo).

13.5.4 Digitalizzazione avanzata

Icona	Azione	Icona	Azione
	Attiva gli strumenti di digitalizzazione avanzata		Attiva tracciamento
	Sposta Elemento(i)		Copia e Sposta Elemento(i)
	Ruota Elemento/i		Semplifica Elemento
	Aggiungi buco		Aggiungi Parte
	Riempi buco		
	Elimina buco		Elimina Parte
	Curva di Offset		Modifica la forma
	Dividi Parti		Spezza Elementi
	Fondi Attributi Elementi Selezionati (merge)		Fondi Elementi Selezionati
	Ruota Simboli del Punto		Offset dei simboli per i punti

Barra degli strumenti di digitalizzazione avanzata

Sposta Elemento(i)

Lo strumento  Muovi elemento(i) ti permette di spostare geometrie esistenti:

1. Seleziona Elemento(i) da spostare
2. Fai clic sull'area di disegno della mappa per indicare il punto di origine dello spostamento; puoi fare affidamento sulla capacità di aggancio per selezionare un punto preciso.

   Puoi anche sfruttare i vantaggi di *advanced digitizig constraints* per impostare con precisione le coordinate del punto di origine. In questo caso:

   (a) Per prima cosa fai clic sul pulsante  per abilitare il pannello.

   (b) Digita `x` e inserisci il valore corrispondente al punto di origine che vuoi utilizzare. Quindi premi il pulsante  accanto all'opzione per bloccare il valore.

   (c) Fai lo stesso per la coordinata `y`.

   (d) Clicca sulla mappa e il tuo punto di partenza è posizionato alle coordinate indicate.
3. Spostati sulla mappa per indicare il punto di destinazione dello spostamento, utilizzando ancora la modalità aggancio o, come sopra, utilizza il pannello di digitalizzazione avanzata che rende disponibili vincoli complementari di posizionamento di `distanza` e `angolo` per posizionare il punto finale della traslazione.
4. Clicca sulla mappa: tutte le geometrie vengono spostate nella nuova posizione.

Allo stesso modo, puoi creare una copia traslata delle geometrie utilizzando lo strumento  Copy and Move Feature(s).

Nota: Se non viene selezionata alcuna geometria quando si clicca per la prima volta sulla mappa con uno degli strumenti *Move Feature(s)* o *Copy and Move Feature(s)*, allora solo la geometria sotto il mouse è influenzata dall'azione. Quindi, vuoi spostare piu geometrie, queste dovrebbero essere prima selezionate.

Ruota Elemento/i

Utilizza lo strumento  Ruota geometria(e) per ruotare una o più geometrie nell'area di disegno della mappa:

1. Premi l'icona  Ruota geometria(e)
2. Quindi fare clic sulla geometria per ruotare. Il centroide della geometria è indicato come centro di rotazione, viene visualizzata un'anteprima della geometria ruotata e si apre un widget che mostra l'angolo di :guilabel:'Rotazione'corrente.
3. Fai clic sull'area di disegno della mappa quando sei soddisfatto del nuovo posizionamento o inserisci manualmente l'angolo di rotazione nella casella di testo. Puoi anche utilizzare la casella *Aggancia a* ° per definire i valori di rotazione.
4. Se vuoi ruotare più geometrie contemporaneamente, devono essere prima selezionate e la rotazione è di default intorno al centroide delle geometrie combinate.

Puoi anche utilizzare un punto di ancoraggio diverso dal centroide predefinito: premi il pulsante `Ctrl`, clicca sulla mappa e quel punto sarà usato come nuovo centro di rotazione.

Se tieni premuto `Shift` prima di cliccare sulla mappa, la rotazione verrà eseguita in passi di 45 gradi, che possono essere modificati successivamente nel widget di input dell'utente.

Per annullare la rotazione della geometria, premi il pulsante `ESC` oppure fai clic sull'icona  Ruota geometria(e).

Semplifica Elemento

Lo strumento  Semplifica geometria ti permette di rimodellare interattivamente una geometria di linee o poligoni riducendo o addensando il numero di vertici, fintanto che la geometria rimane valida:

1. Seleziona lo strumento  Semplifica geometria.
2. Fai clic sulla geometria o trascina un rettangolo sopra le geometrie.
3. Si apre una finestra di dialogo che ti permette di definire il *Metodo* da applicare, per esempio se vuoi:
   - ref:*simplify the geometry* <*qgissimplifygeometries*>, il che significa meno vertici dell'originale. I metodi disponibili sono `Semplifica per distanza`, `Semplifica agganciando al reticolo` o `semplifica per area (Visvalingam)`. Dovresti quindi indicare il valore di *Tolleranza* in `Unità del Layer`, `Pixel` o `Unità mappa` da utilizzare per la semplificazione. Più alta è la tolleranza, più vertici possono essere cancellati.
   - oppure densify the geometries con nuovi vertici grazie all'opzione `Lisciatura`: per ogni vertice esistente, due vertici sono posti su ciascuno dei segmenti da esso originati, ad una distanza *Offset* che rappresenta la percentuale della lunghezza del segmento. Puoi anche impostare il numero di *Iterazioni* con cui il posizionamento deve essere elaborato: più iterazioni, più vertici e più liscia è la geometria.

   Le tue impostazioni saranno salvate quando esci da un progetto o da una sessione di modifica. In questo modo puoi tornare agli stessi parametri la prossima volta che semplificherai una geometria.
4. In fondo alla finestra di dialogo viene mostrato un riepilogo delle modifiche applicabili, che elenca il numero di elementi e il numero di vertici (prima e dopo l'operazione e il rapporto che la modifica rappresenta).

Inoltre, nell'area di disegno della mappa, la geometria prevista viene visualizzata sopra quella esistente, utilizzando il colore dell'elastico.

5. Quando la geometria stimata risponde alle tue esigenze, clicca su *OK* per applicare la modifica. Altrimenti, per interrompere l'operazione, puoi premere *Canc* o fare clic con il tasto destro del mouse sulla mappa.

Nota: A differenza dell'opzione di semplificazione delle geometrie nel menu *Impostazioni* → *Opzioni* → *Visualizzazione*, che semplifica la geometria solo nella visualizzazione, lo strumento  Semplifica geometria modifica permanentemente la geometria dell'oggetto nell'origine dei dati.

Aggiungi Parte

Puoi attivare  Aggiungi parte a una geometria selezionata generando una geometria multipunto, multilinea o multipoligono. La nuova parte deve essere digitalizzata al di fuori di quella esistente che deve essere selezionata in precedenza.

Lo strumento  Aggiungi parte può essere utilizzato anche per aggiungere una geometria a un oggetto senza geometrie. Innanzitutto, seleziona l'oggetto nella tabella degli attributi e digitalizza la nuova geometria con lo strumento  Aggiungi parte.

Elimina Parte

Lo strumento  Elimina parte ti consente di eliminare parti da più geometrie (ad esempio, per eliminare i poligoni da una geometria multi-poligono). Questo strumento funziona con tutte le geometrie a più parti: punto, linea e poligono. Inoltre, può essere utilizzato per rimuovere completamente la componente geometrica di un oggetto. Per eliminare una parte, basta cliccare all'interno della parte che si vuole eliminare.

Aggiungi buco

Puoi creare poligoni con buchi utilizzando l'icona  Aggiungi buco nella barra degli strumenti. Ciò significa che all'interno di un'area esistente è possibile digitalizzare ulteriori poligoni che si presentano come un "buco", quindi rimane solo l'area tra i confini dei poligoni esterni e interni come un poligono bucato.

Riempi buco

Lo strumento  Fill Ring ti aiuta a creare una geometria poligonale che si inserisce totalmente in un'altra senza alcuna area di sovrapposizione; questa è la nuova geometria che copre un foro all'interno di quella esistente. Per creare una tale geometria:

1. Seleziona lo strumento  *Riempi buco*.
2. Disegna un nuovo poligono in sovrapposizione alla geometria esistente: QGIS aggiunge un elemento alla geometria (come se si usasse lo strumento  Aggiungi buco) e crea un nuovo elemento la cui geometria corrisponde a tale buco (come se *traced* lungo i confini interni con lo strumento  Aggiungi elemento poligonale).
3. In alternativa, se il buco è gia presente nella geometria, posiziona il mouse sopra il buco e clicca con il tasto sinistro del mouse mentre premi `Shift`: in quel punto viene disegnata una nuovo elemento che riempie il buco.

Si apre il modulo *Attributi* della nuova geometria, pre-compilata con i valori della geometria «genitore» e/o *fields constraints*.

Elimina buco

Lo strumento  Elimina buco ti consente di eliminare i buchi all'interno di un poligono esistente, facendo clic all'interno del buco. Questo strumento funziona solo con geometrie poligonali e multi-poligonali. Non cambia niente quando viene utilizzato su un anello esterno al poligono.

Modifica la forma

Puoi cambiare la forma di linee e poligoni utilizzando lo strumento  Modifica la forma nella barra degli strumenti. Per le linee, sostituisce la linea originale a partire dalla prima intersezione fino all'ultima intersezione.

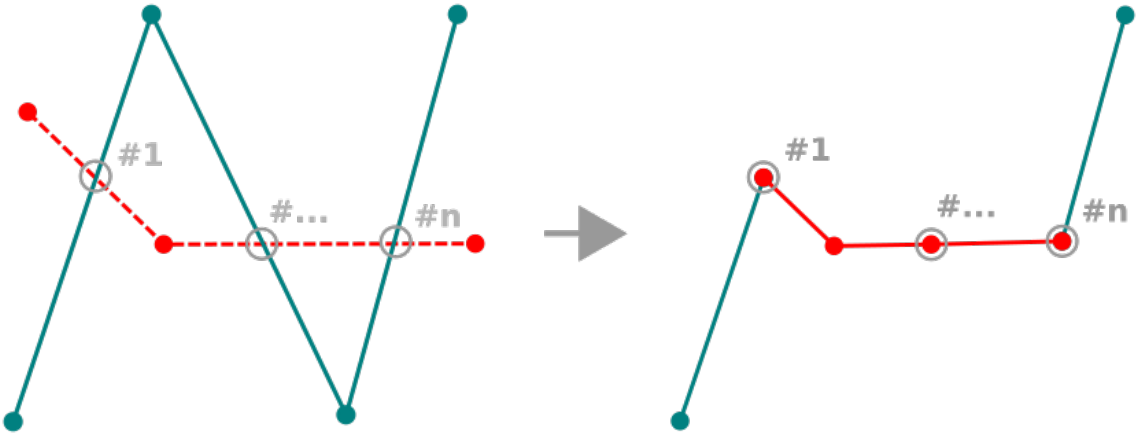


Figure 13.98: Modificare la forma di vettore linea

Suggerimento: Estendere le geometrie di vettori lineari con lo strumento di modifica forma

Utilizza lo strumento  Modifica la forma per estendere le geometrie esistenti di vettori lineari: aggancia al primo o ultimo vertice della linea e disegna una nuova. Validare e la geometria del vettore è il risultato della combinazione delle due righe.

Per i poligoni, si rimodella il bordo del poligono. Per farlo funzionare, la linea dello strumento di modifica forma deve attraversare almeno due volte il limite del poligono. Per disegnare la riga, fare clic sulla visualizzazione della mappa per aggiungere vertici. Per finire, basta fare clic con il pulsante destro del mouse. Come con le linee, viene considerato solo il segmento tra le prime e le ultime intersezioni. I segmenti della linea di modifica forma che si trovano all'interno del poligono lo ridurranno e quelli esterni al poligono lo estenderanno.

Con i poligoni, la modifica forma può talvolta portare a risultati non voluti. È principalmente utile per sostituire le parti più piccole di un poligono, non per fare grandi cambiamenti, da notare che la linea di modifica forma non può attraversare poligoni con buchi in quanto ciò genererebbe un poligono non valido.

Nota: Lo strumento di rimodellamento può alterare la posizione di partenza di un anello poligonale o di una linea chiusa. Quindi, il punto che è rappresentato "due volte" non sarà più lo stesso. Questo non può essere un problema per la maggior parte delle applicazioni, ma è qualcosa da considerare.

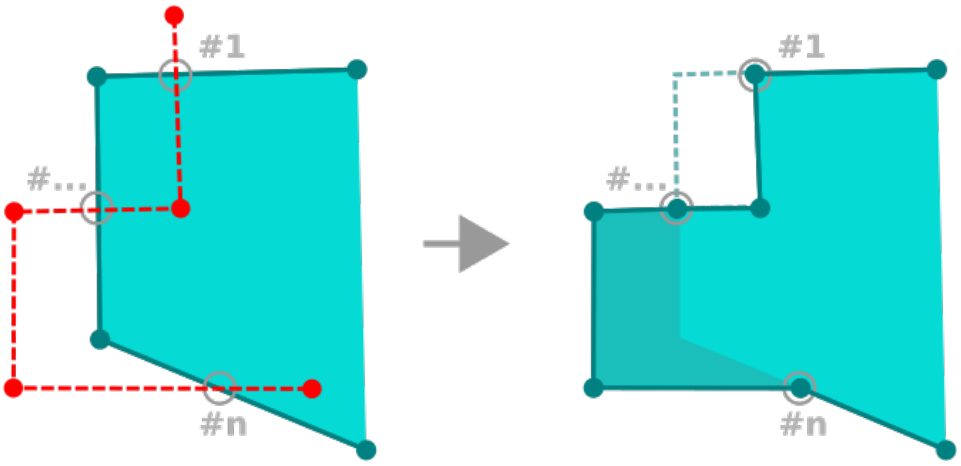


Figure 13.99: Modificare la forma di vettore poligono

Curve di Offset

Lo strumento Curva di offset effettua spostamenti paralleli di layers lineari. Lo strumento può essere applicato al layer modificato (le geometrie sono modificate) o anche ai layers di sfondo (nel qual caso crea copie delle linee/anelli e li aggiunge al layer modificato). È quindi ideale per la creazione di layer di distanza. Viene visualizzata la finestra di dialogo *Pannello Input Utente* che mostra la distanza di spostamento.

Per creare uno spostamento di un vettore linea, devi entrare in modalità di modifica e attivare lo strumento Curva di offset. Quindi fai click su una geometria per spostarla. Sposta il mouse e fai clic su dove vuoi oppure anche immetti la distanza desiderata nel widget di input dell'utente. Puoi salvare le modifiche con lo strumento Salva modifica vettore.

La finestra di dialogo Opzioni di QGIS (scheda Digitalizzazione quindi sezione **Strumento per la curva di offset**) ti consente di configurare alcuni parametri come lo **Stile unione**, i **Segmenti di quadrante**, il **Limite di smusso**.

Spezza Elementi

Usa lo strumento Spezza elementi per dividere una geometria in due o più geometrie nuove e indipendenti, cioè ogni geometria corrisponde ad una nuova riga della tabella degli attributi.

Per dividere una linea o un poligono:

1. Seleziona lo strumento *Dividi geometrie*.
2. Disegna una linea tra le geometrie che vuoi dividere. Se una selezione è attiva, solo le geometrie selezionate vengono suddivise. Quando impostato, *default values or clauses* sono applicate ai campi corrispondenti e altri attributi della geometria principale sono copiati di default nelle nuove geometrie.
3. Puoi quindi modificare, come al solito, uno qualsiasi degli attributi di qualsiasi geometria risultante.

Suggerimento: Dividere una polilinea in nuove geometrie con un solo clic

Usando lo strumento Spezza elementi, aggancia e clicca su un vertice esistente di una polilinea per dividere tale geometria in due nuove geometrie.

Dividi Parti

In QGIS è possibile dividere le parti di una geometria a più parti di modo che il numero di parti viene aumentato. Basta disegnare una riga sulla parte che desideri dividere usando l'icona  Dividi parti.

Suggerimento: Dividere una polilinea in nuove geometrie con un solo clic

Utilizzando lo strumento  Dividi parti, aggancia e clicca su un vertice esistente di una geometria di una polilinea per dividere la geometria in due nuove polilinee appartenenti alla stessa geometria.

Fondi elementi selezionati

Lo strumento  Unisci gli elementi selezionati ti consente di creare una nuova geometria unendo quelle esistenti: le loro geometrie vengono unite per generarne una nuova. Se le geometrie non hanno confini comuni, viene creata una geometria multipoligono/multilinea/multipunti.

1. Per prima cosa seleziona le geometrie che vuoi combinare.
2. Poi premi il pulsante  Unisci gli elementi selezionati.
3. Nella nuova finestra di dialogo, la scritta *Fondi(Merge)* in fondo alla tabella mostra gli attributi della geometria risultante. Puoi modificare uno qualsiasi di questi valori:
   - sostituendo manualmente il valore nella cella corrispondente;
   - selezionando una riga nella tabella e premendo *Prendi gli attributi dall'elemento selezionato* per utilizzare i valori di questa geometria;
   - premendo *Salta tutti i campi* per utilizzare attributi vuoti;
   - oppure, espandendo il menu a tendina nella parte superiore della tabella, seleziona una qualsiasi delle opzioni di cui sopra da applicare solo al campo corrispondente. Qui, puoi anche scegliere di aggregare gli attributi iniziali delle geometrie (Minimo, Massimo, Mediano, Somma, Conteggio, Concatenazione….. a seconda del tipo di campo. vedi *Pannello Statistiche* per l'elenco completo delle funzioni).

   Nota: Se il layer ha valori predefiniti o contenuti presenti nei campi, questi sono usati come valori iniziali per la geometria risultante dalla fusione.

   ---

4. Premi *OK* per applicare le modifiche. Una singola (multi)geometria viene creata nel layer, sostituendo quelle precedentemente selezionate.

Fondi gli attributi degli elementi selezionati (merge)

Lo strumento  Unire gli attributi degli elementi selezionati ti consente di applicare gli stessi attributi agli elementi senza fondere i loro confini. La finestra di dialogo è la stessa del precedente strumento `Unisci gli elementi selezionati` ma a differenza di quello strumento, gli oggetti selezionati vengono mantenuti con la loro geometria mentre alcuni dei loro attributi vengono resi identici.

Ruota Simboli del Punto

 Ruota i simboli del punto ti permette di cambiare la rotazione dei simboli puntuali nella mappa.

1. Per prima cosa, applica al simbolo una rotazione *data-defined*:

(a) Nella finestra di dialogo *Proprietà vettore* → *Simbologia*, seleziona la finestra di dialogo dell'editor dei simboli.

(b) Fai clic sul widget *Sovrascrittura definita dai dati* vicino (preferibilmente) all'opzione *Rotazione* del livello superiore dei livelli del *Simbolo*.

(c) Scegli un campo nella casella combinata *Tipo di campo*. I valori di questo campo sono quindi utilizzati per ruotare ogni simbolo di ciascun elemento.

Nota: Assicurarsi di assegnare lo stesso campo a tutti i layer di simboli

L'impostazione del campo di rotazione definito dai dati al livello più alto dell'albero dei simboli lo propaga automaticamente a tutti i livelli dei simboli, un prerequisito per eseguire la rotazione dei simboli grafici con lo strumento *Ruota i simboli del punto*. Infatti, se un livello simbolo non ha lo stesso campo collegato alla sua proprietà di rotazione, lo strumento non funzionerà.

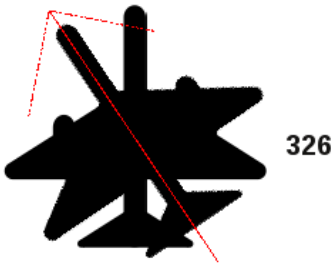


Figure 13.100: Ruotare un simbolo puntuale

2. Quindi fai clic su un punto della mappa con Ruota i simboli del punto e muovi il mouse tenendo premuto il tasto sinistro. Verrà visualizzata una freccia rossa con il valore di rotazione (vedi *Figure_rotate_point*).
3. Rilascia nuovamente il pulsante sinistro del mouse, il simbolo viene definito con questa nuova rotazione e il campo di rotazione viene aggiornato nella tabella degli attributi del layer.

Suggerimento: Se si tiene premuto il tasto `Ctrl`, la rotazione avverrà per step di 15 gradi.

Offset dei simboli per i punti

Lo strumento Simbolo del punto di offset ti consente di modificare in modo interattivo la posizione di visualizzazione di simboli puntuali nella mappa. Questo strumento si comporta come lo strumento Ruota i simboli del punto salvo che richiede di connettere un campo al dato definito in *Offset (X, Y)* del simbolo, campo che verrà quindi popolato con le coordinate di offset mentre si sposta il simbolo nell'area di visualizzazione mappa.

Nota: Lo strumento Ruota i simboli del punto non sposta il punto stesso; dovresti usare lo strumento Strumento Vertice (vettore corrente) o lo strumento Muovi elemento(i) per questo scopo.

13.5.5 Digitalizzare forme

La *Barra degli strumenti di digitalizzazione di forme* offre una serie di strumenti per disegnare forme regolari e geometrie curve.

Aggiungere arco circolare

I pulsanti Aggiungi arco circolare o Aggiungi arco circolare dal raggio permettono agli utenti di aggiungere linee o poligoni con geometria circolare.

La creazione di geometrie con questi strumenti segue la stessa regola degli altri strumenti di digitalizzazione: clicca con il tasto sinistro per posizionare i vertici e con il tasto destro del mouse per completare la geometria. Durante il disegno della geometria, puoi passare da uno strumento all'altro e agli strumenti *geometria lineare*, creando delle geometrie composte.

Nota: Le geometrie curve vengono memorizzate come tali solo nei gestori di dati compatibili

Anche se QGIS consente di digitalizzare geometrie curve in qualsiasi formato di dati modificabile, è necessario utilizzare un gestore di dati (ad esempio PostGIS, gestore layer in memoria, GML o WFS) che supporta le curve per memorizzare le geometrie come curve, altrimenti QGIS segmentizza gli archi circolari.

13.5.6 Il Pannello di Digitalizzazione Avanzata

Durante la cattura, la rimodellazione, la suddivisione delle geometrie nuove o esistenti, puoi anche utilizzare il pannello Digitalizzazione Avanzata. Puoi digitalizzare linee esattamente parallele o perpendicolari ad una particolare angolazione o bloccare le linee ad angoli specifici. Inoltre, puoi immettere direttamente le coordinate così da poter definire in modo preciso la nuova geometria.

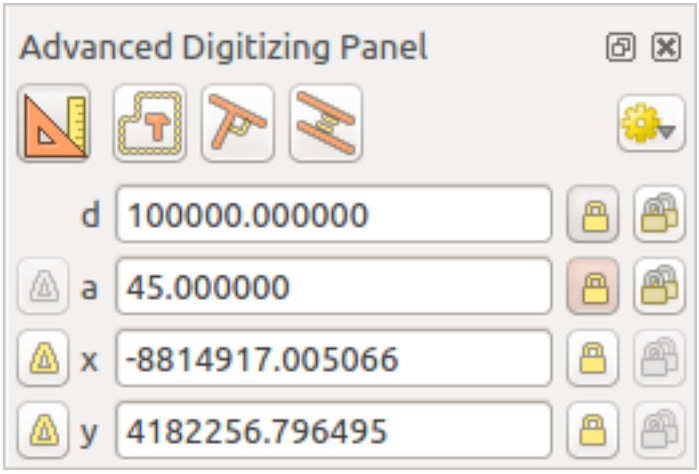


Figure 13.101: Il Pannello di Digitalizzazione Avanzata

Il pannello *Digitalizzazione Avanzata* può essere aperto sia con un clic destro sulla barra degli strumenti, dal menu *Visualizza* → *Pannelli* → o premendo `Ctrl+4`. Una volta che il pannello è visibile, fai clic sul pulsante Abilita strumenti di digitalizzazione avanzata per attivare l'insieme di strumenti.

Nota: Gli strumenti non sono abilitati se la visualizzazione mappa è in coordinate geografiche.

Concetti

Lo scopo dello strumento di Digitalizzazione Avanzata è quello di bloccare le coordinate, le lunghezze e gli angoli quando si sposta il mouse durante la digitalizzazione nella area di visualizzazione mappa.

Puoi inoltre creare vincoli con riferimenti relativi o assoluti. Il riferimento relativo significa che i successivi valori dei vincoli saranno relativi al vertice o al segmento precedente.

Impostazioni di aggancio

Fai click sul pulsante  per definire le impostazioni dello strumento Digitalizzazione Avanzata. Puoi utilizzare lo strumento di aggancio ai comuni angoli. Le opzioni sono:

- *Non agganciare agli angoli comuni*
- *Agganciare agli angoli 30°*
- *Agganciare agli angoli 45°*
- *Agganciare agli angoli 90°*

Puoi anche controllare le modalità di aggancio alle geometrie. Le opzioni sono:

- *Non agganciare a vertici o segmenti*
- *Agganciare in base alle impostazioni del progetto*
- *Agganciare su tutti i layer*

Tasti di scelta rapida

Per velocizzare l'uso del pannello di Digitalizzazione Avanzata, sono disponibili un paio di scorciatoie da tastiera:

Chiave	Semplice	`Ctrl+` o `Alt+`	`Shift+`
`D`	Impostare distanza	Bloccare distanza	
`A`	Impostare angolo	Bloccare angolo	Attivare l'angolo riferito all'ultimo segmento
`X`	Impostare la coordinata X	Bloccare la coordinata X	Spostare la posizione X all'ultimo vertice
`Y`	Impostare la coordinata Y	Bloccare la coordinata Y	Spostare la posizione Y all'ultimo vertice
`C`	Attivare modalità costruzione		
`P`	Attivare modalità perpendicolare e parallela		

Digitalizzazione a riferimento assoluto

Quando si disegna una nuova geometria da zero, è molto utile avere la possibilità di avviare la digitalizzazione dei vertici in corrispondenza di determinate coordinate.

Ad esempio, per aggiungere una nuovo elemento a un layer poligonale, fai click sul pulsante . Puoi scegliere le coordinate X e Y da cui vuoi iniziare a modificare la geometria, quindi:

- Fai click sulla casella di testo *x* (o usa la scorciatoia da tastiera `X`).
- Immetti il valore della coordinata X desiderato e premi `Invio` oppure fai click sul pulsante a destra per bloccare il mouse sull'asse X sulla mappa.
- Fai click sulla casella di testo *y* (o usa la scorciatoia da tastiera `Y`).

- Immetti il valore della coordinata Y desiderato e premi `Invio` oppure fai click sul pulsante a destra per bloccare il mouse sull'asse Y sulla mappa.

Due linee tratteggiate in blu e una croce verde identificano le coordinate esatte che hai immesso. Inizia la digitalizzazione facendo clic sulla mappa; la posizione del mouse è bloccata alla croce verde.

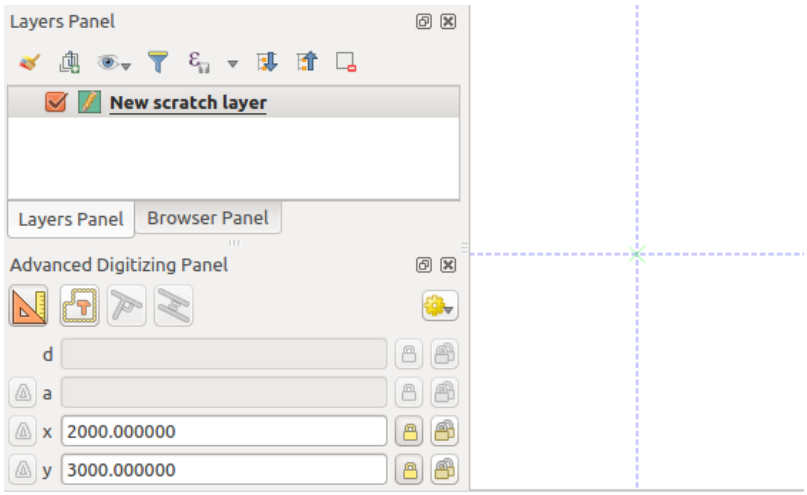


Figure 13.102: Iniziare a tracciare da coordinate scelte

Puoi continuare la digitalizzazione a mano libera, aggiungere una nuova coppia di coordinate oppure digitare la **lunghezza** (distanza) e l'" **angolo** del segmento.

Se vuoi disegnare un segmento di una data lunghezza, fai clic sulla casella *d (distanza)* (scorciatoia da tastiera `d`), digita il valore della distanza (in unità di mappa) e premi `Invio` oppure fai clic sul pulsante a destra per bloccare il mouse sulla mappa alla lunghezza del segmento. Nella visualizzazione mappa, il punto cliccato è circondato da un cerchio il cui raggio è il valore immesso nella casella di testo distanza.

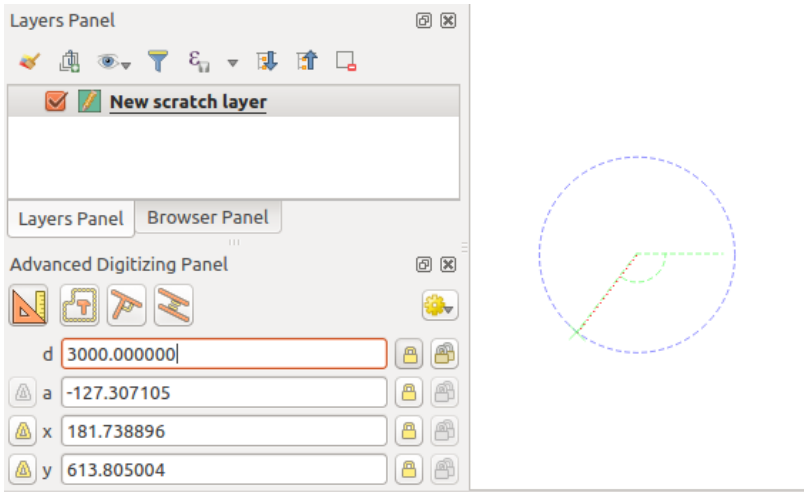


Figure 13.103: Segmento di lunghezza fissata

Infine, puoi anche scegliere l'angolo del segmento. Come descritto in precedenza, fai clic sulla casella di testo *a (angolo)* (scorciatoia da tastiera `a`), digitare il valore dell'angolo (in gradi) e premi `Invio` oppure fai clic sul pulsante a destra per bloccarlo. In questo modo il segmento forma l'angolo desiderato:

Digitalizzazione di riferimento relativo

Invece di utilizzare valori assoluti di angoli o coordinate, puoi anche utilizzare valori relativi all'ultimo vertice o segmento digitalizzato.

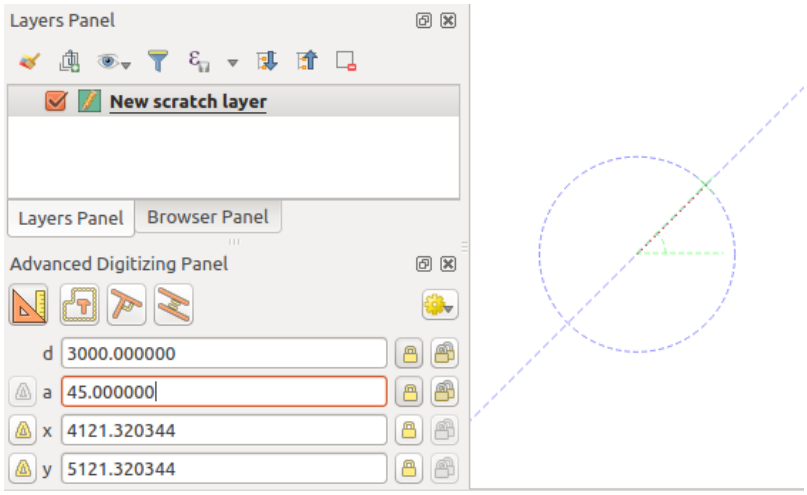


Figure 13.104: Segmento ad angolo fissato

Per gli angoli, puoi fare clic sul pulsante a sinistra della casella di testo *a* (o premi `Shift+A`) per attivare angoli relativi al segmento precedente. Con questa opzione, gli angoli vengono misurati tra l'ultimo segmento e il puntatore del mouse.

Per le coordinate, fai clic sui pulsanti a sinistra dei pulsanti *x* o *y* (oppure premi `Shift+X` o `Shift+Y`) per attivare le coordinate relative al vertice precedente. Con queste opzioni attivate, la misurazione delle coordinate considererà l'ultimo vertice come origine degli assi X e Y.

Blocco continuo

Sia in riferimento assoluto che relativo, la digitalizzazione, l'angolo, la distanza, i vincoli x e y possono essere bloccati in modo continuo facendo clic sui pulsanti *Blocco continuo*. L'utilizzo di blocco continuo ti consente di digitalizzare più punti o vertici utilizzando gli stessi vincoli.

Linee parallele e perpendicolari

Tutti gli strumenti sopra descritti possono essere combinati con gli strumenti Perpendicolare e Parallelo. Questi due strumenti consentono di disegnare segmenti perfettamente perpendicolari o paralleli ad un altro segmento.

Per disegnare un segmento *perpendicolare*, durante la modifica fai clic sull'icona Perpendicolare (scorciatoia da tastiera `p`) per attivarla. Prima di disegnare la linea perpendicolare, fai clic sul segmento di una geometria esistente alla quale desideri essere perpendicolari (la linea della geometria esistente verrà colorata in arancio chiaro); dovresti vedere una linea punteggiata blu dove verrà attivata la tua geometria.

Per disegnare una geometria *parallela*, i passaggi sono gli stessi: fai clic sull'icona Parallelo (scorciatoia da tastiera doppio `p`), fai clic sul segmento che vuoi utilizzare come riferimento e inizia a disegnare la tua geometria.

Solo questi due strumenti determinano l'angolo corretto perpendicolare e parallelo e bloccano questo parametro durante la modifica.

Modalità di costruzione

Puoi attivare e disattivare la modalità *costruzione* cliccando sull'icona Modalità di costruzione o con la scorciatoia da tastiera `c`. Mentre si è in modalità di costruzione, cliccando sulla mappa non verranno aggiunti nuovi vertici, ma

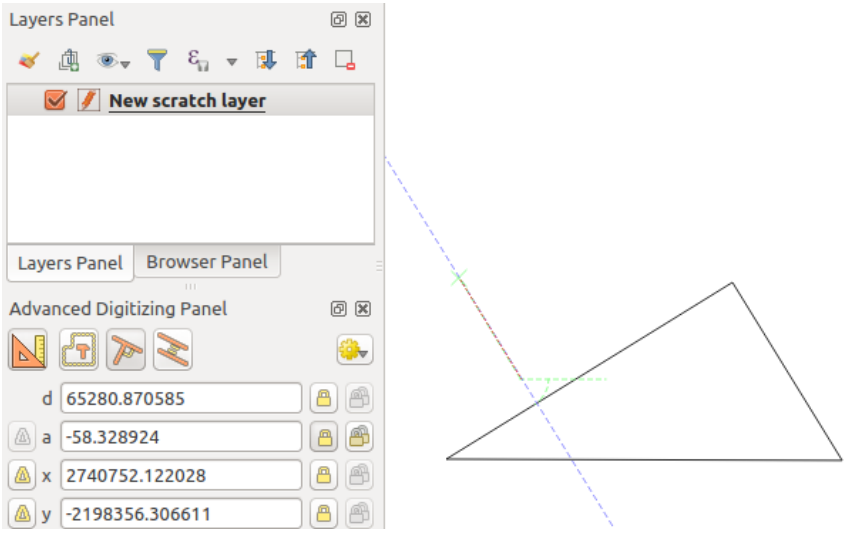


Figure 13.105: Digitalizzare in perpendicolare

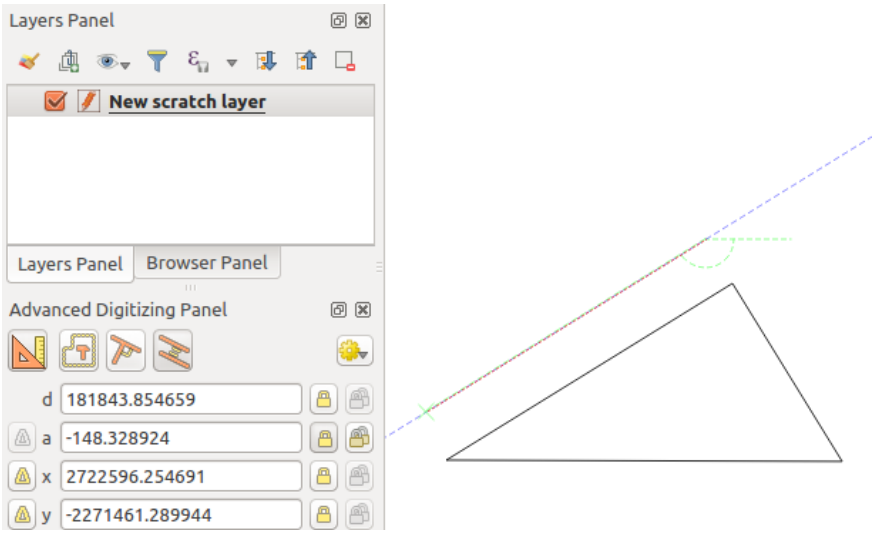


Figure 13.106: Digitalizzare in parallelo

si cattureranno le posizioni dei clic, in modo che possano essere utilizzate come punti di riferimento per bloccare i valori relativi a distanza, angolo o X e Y.

Ad esempio, la modalità di costruzione può essere usata per disegnare un certo punto in una distanza esatta da un punto esistente.

Con un punto esistente nella mappa e la modalità di aggancio correttamente attivata, puoi disegnare facilmente altri punti a determinate distanze e angoli da esso. Oltre al pulsante , devi attivare anche la modalità *costruzione* facendo clic sull'icona Modalità di costruzione o con la scorciatoia da tastiera `c`.

Fai clic accanto al punto dal quale vuoi calcolare la distanza e fai click sulla casella *d* (`d` scorciatoia), digita la distanza desiderata e premi `Invio` per bloccare la posizione del mouse nella mappa:

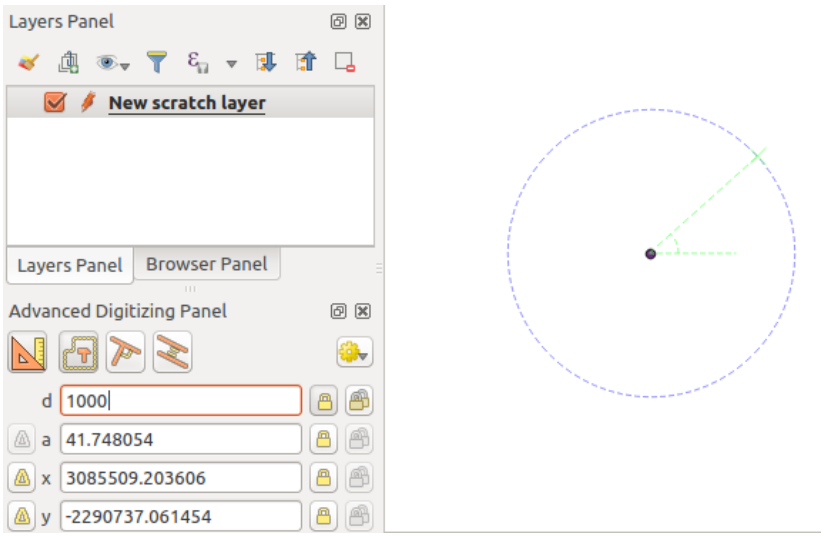


Figure 13.107: Distanza da un punto

Prima di aggiungere il nuovo punto, premi `c` per uscire dalla modalità di costruzione. Adesso puoi cliccare sulla mappa e il punto verrà posizionato alla distanza immessa.

Puoi anche utilizzare il vincolo di angolo per creare, ad esempio, un altro punto alla stessa distanza dell'originale, ma ad un angolo particolare dal punto appena aggiunto. Fai clic sull'icona Modalità di costruzione o con la scorciatoia da tastiera `c` per accedere alla modalità di costruzione. Fai click sul punto aggiunto di recente, quindi sull'altro per impostare un segmento di direzione. Quindi fai clic sulla casella di testo *d* (`d` la scorciatoia da tastiera), digita la distanza desiderata e premi `Invio`. Fai clic sulla casella di testo *a* (la scorciatoia da tastiera `a`) digitare l'angolo desiderato e premere `Invio`. La posizione del mouse sarà bloccata sia in distanza che in angolo.

Prima di aggiungere il nuovo punto, premi `c` per uscire dalla modalità di costruzione. Adesso puoi cliccare sulla mappa e il punto verrà posizionato alla distanza e all'angolo inserito. Ripetendo il processo, è possibile aggiungere più punti.

13.5.7 Il processamento di modifiche al layer sul posto

Processing menu fornisce accesso ad un ampio set di strumenti per analizzare e creare nuove geometrie in base alle proprietà delle geometrie di input o alle loro relazioni con altre geometrie (all'interno dello stesso layer o meno). Mentre il comportamento comune è quello di creare nuovi layer come output, alcuni algoritmi permettono anche di modificare il layer di input. Questo è un modo pratico per automatizzare la modifica di più geometrie utilizzando operazioni avanzate e complesse.

Modificare geometrie sul posto:

1. Seleziona il layer da modificare nel pannello *Layer*.
2. Seleziona le geometrie interessate. Puoi saltare questo passaggio, nel qual caso la modifica si applicherà a tutto il layer.

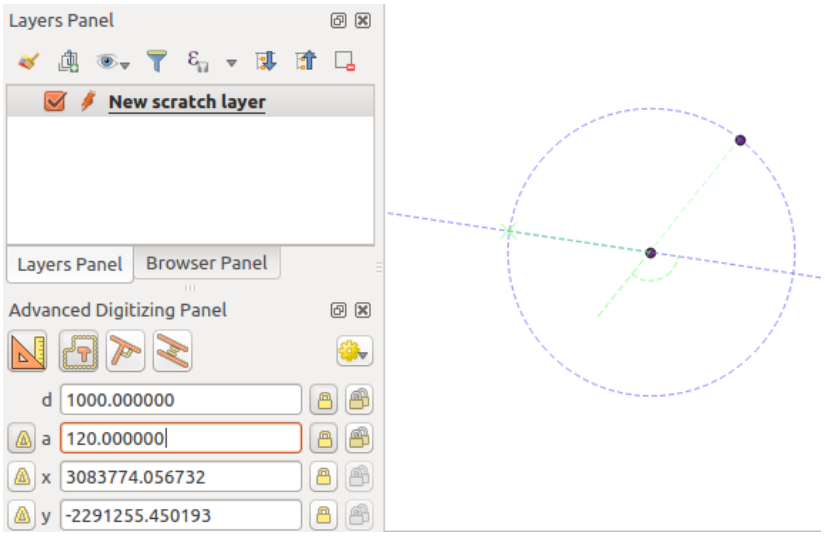


Figure 13.108: Distanza ed angolo fra punti

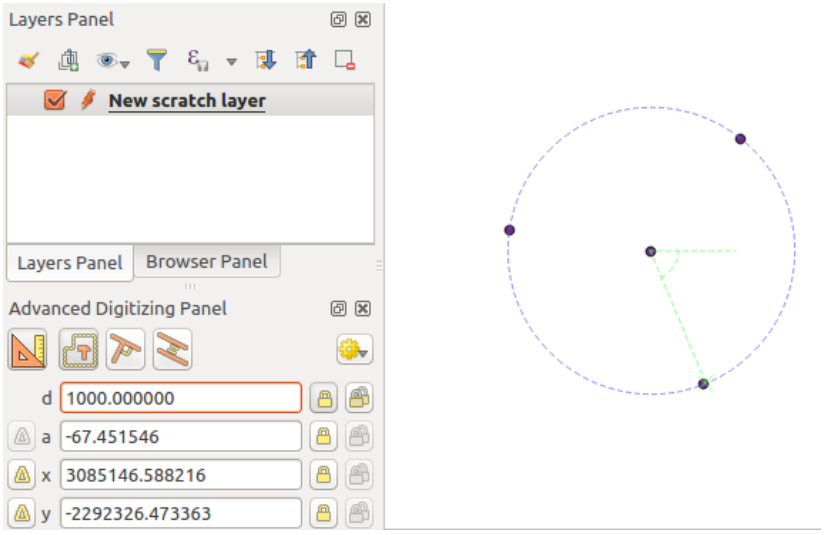


Figure 13.109: Punti a distanza ed angolo fissato

3. Premi il pulsante Modifica elementi sul posto nella parte superiore del *Processing toolbox*. L'elenco degli algoritmi è filtrato, mostrando solo quelli compatibili con le modifiche sul-posto, ad esempio:
   - Lavorano a livello della geometria e non a livello di layer.
   - Non cambiano la struttura del layer, ad esempio aggiungendo o rimuovendo campi.
   - Non cambiano il tipo di geometria, ad esempio da layer lineare a layer puntuale.

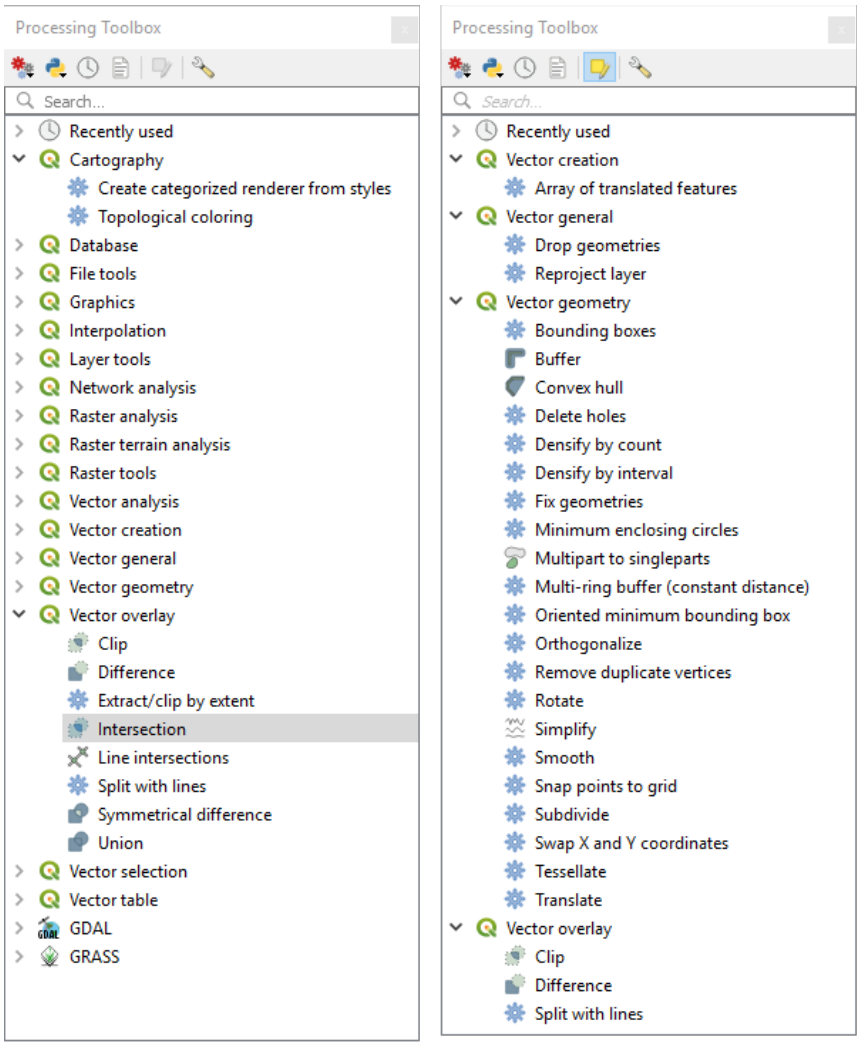


Figure 13.110: Algoritmi di elaborazione: tutti (sinistra) e modifiche sul posto di vettore poligonale (destra)

4. Trova l'algoritmo che vuoi eseguire e fai doppio clic su di esso.

Nota: Se l'algoritmo non necessita di parametri aggiuntivi impostati dall'utente (esclusi i soliti parametri del layer di ingresso e di uscita), l'algoritmo viene eseguito immediatamente senza comparsa di finestre di dialogo.

   (a) Se sono necessari parametri diversi dai consueti layer di ingresso o di uscita, si apre la finestra di dialogo dell'algoritmo. Compila le informazioni richieste.

   (b) Fai clic su *Modifica elementi selezionati* o *Modifica tutti gli elementi* a seconda della selezione attiva.

Le modifiche vengono applicate al layer inserite nel buffer di modifica: il layer viene infatti commutato in modalità di modifica con modifiche non salvate come indicato dall'icona accanto al nome del layer.

5. Come al solito, premi  Salva modifiche layer per effettuare il commit dei cambiamenti nel layer. Puoi anche premere  Annulla per annullare tutte la modifiche.

CHAPTER 14

Lavorare con i dati raster

14.1 Proprietà raster

Per visualizzare e impostare le proprietà di un layer raster, fai doppio clic sul nome del layer nella legenda della mappa, oppure fai clic con il tasto destro del mouse sul nome del layer e scegli *Proprietà* dal menu contestuale. In questo modo si aprirà la finestra di dialogo *Proprietà layer*

Ci sono diverse schede nella finestra di dialogo:

-  *Information*
-  *Source*
-  *Symbology*
-  *Transparency*
-  *Histogram*
-  *Rendering*
-  *Pyramids*
-  *Metadata*
-  *Legend*
-  *QGIS Server*

Suggerimento: Aggiornamenti in tempo reale

Il pannello *Pannello Stile Layer* ti fornisce alcune delle caratteristiche comuni della finestra di dialogo Proprietà layer ed è uno strumento semplice che puoi utilizzare per velocizzare la configurazione degli stili del layer e automaticamente visualizzare le modifiche apportate alla mappa.

Nota: Poiché le proprietà (simbologia, etichetta, azioni, valori predefiniti, moduli…) dei layer nidificati (vedi *Progetti nidificati*) vengono estratte dal progetto originale, per evitare modifiche che potrebbero interrompere

questo comportamento, la finestra di dialogo Proprietà Layer non è disponibile per questi layer.

14.1.1 Proprietà Informazioni

La scheda *Informazioni* è di sola lettura e rappresenta un posto interessante per avere rapidamente informazioni e metadati riassunti sul layer corrente. Le informazioni fornite sono:

- in base alla fonte dati del layer (formato di memorizzazione, percorso, tipo di dati, estensione, larghezza/altezza, compressione, dimensione dei pixel, statistiche sulle bande, numero di colonne, numero di righe e valore per nessun dato del raster. . . .);
- prelevate da *filled metadata*: accesso, link, contatti, storico. . . .. nonché informazioni sui dati (SR, Estensione, Bande. . . .).

14.1.2 Proprietà Sorgente

La scheda *Sorgente* mostra le informazioni di base sul raster selezionato, inclusi:

- Il *Nome layer* da visualizzare nel *Pannello Layer*;
- *Imposta Sistema di Riferimento coordinate sorgente*: Visualizza il sistema di riferimento delle coordinate (SR) del layer come stringa PROJ.4. Puoi cambiare il SR del layer, selezionandone uno usato di recente nell'elenco a discesa o cliccando su Selettore Sistema di Riferimento delle Coordinate (vedi *Scelta del sistema di riferimento delle coordinate*). Usa questo processo solo se il SR applicato al layer è sbagliato o se non è stato applicato. Se vuoi riproiettare i tuoi dati in un altro SR, usa piuttosto gli algoritmi di riproiezione dei layer di Processing o *Save it into another layer*.

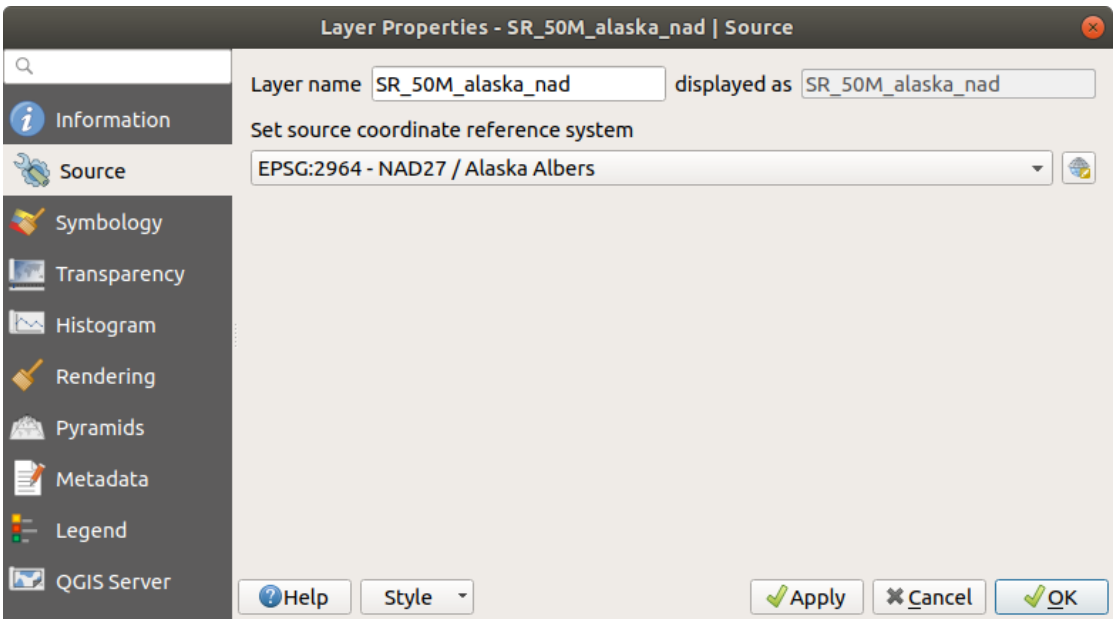


Figure 14.1: Layer Raster- Finestra di dialogo Proprietà Sorgente

14.1.3 Proprietà Simbologia

Visualizzazione banda

QGIS offre cinque *Tipo visualizzazione*. La scelta dipende dal tipo di dato.

1. *Multiband color* - se il file viene fornito come multibanda con diverse bande (ad esempio, usato con un'immagine satellitare con diverse bande).
2. *Paletted/Unique values* - per file a banda singola con tavolozza indicizzata (ad esempio, usata con una mappa topografica digitale) o per l'uso generale delle tavolozze per la visualizzazione di layer raster.
3. *Singleband gray* - (una banda) l'immagine sarà visualizzata in grigio; QGIS sceglierà questa visualizzazione se il file non ha né multibande né una tavolozza indicizzata né una tavolozza continua (ad esempio, usata con mappa in rilievo ombreggiata).
4. *Singleband pseudocolor* - questa visualizzazione è possibile per i file con una tavolozza continua, o una mappa a colori (ad esempio, usata con una mappa altimetrica).
5. *Hillshade* - Crea una ombreggiatura da una banda.

Colori Banda Multipla

Con la visualizzazione colore multibanda, verranno visualizzate le tre bande selezionate dall'immagine, ogni banda rappresenta la componente rossa, verde o blu che verrà utilizzata per creare un'immagine a colori. QGIS recupera automaticamente i valori *Min* e *Max* per ogni banda del raster e scala la colorazione di conseguenza. Puoi controllare gli intervalli di valori con l'aiuto della sezione *Min/Max Value Settings*.

Può anche essere applicato un metodo *Miglioramento contrasto* ai valori: "Nessun miglioramento", "Stira a MinMax", "Stira e taglia a MinMax" e "Taglia a MinMax".

Nota: Miglioramento contrasto

Quando si aggiungono raster GRASS, l'opzione *Miglioramento del contrasto* sarà sempre impostata automaticamente su *Stira a MinMax*, indipendentemente dal fatto che sia impostata su un altro valore nelle opzioni generali di QGIS.

Suggerimento: Visualizzare una singola banda di un raster multibanda

Se vuoi visualizzare una singola banda di un'immagine multibanda (ad esempio, Rossa), potresti pensare di impostare le bande Verde e Blu su *Non impostato*. Ma questo non è il modo corretto. Per visualizzare la banda rossa, impostare il tipo di immagine su *Singleband gray*, quindi selezionare Rosso come *Banda grigio* da utilizzare.

Valori a tavolozza/Univoci

This is the standard render option for singleband files that include a color table, where a certain color is assigned to each pixel value. In that case, the palette is rendered automatically.

It can be used for all kinds of raster bands, assigning a color to each unique raster value.

If you want to change a color, just double-click on the color and the *Select color* dialog appears.

It is also possible to assign labels to the colors. The label will then appear in the legend of the raster layer.

Right-clicking over selected rows in the color table shows a contextual menu to:

- *Change Color...* for the selection
- *Change Opacity...* for the selection
- *Change Label...* for the selection

The pulldown menu, that opens when clicking the ... (*Advanced options*) button below the color map to the right, offers color map loading (*Load Color Map from File...*) and exporting (*Export Color Map to File...*), and loading of classes (*Load Classes from Layer*).

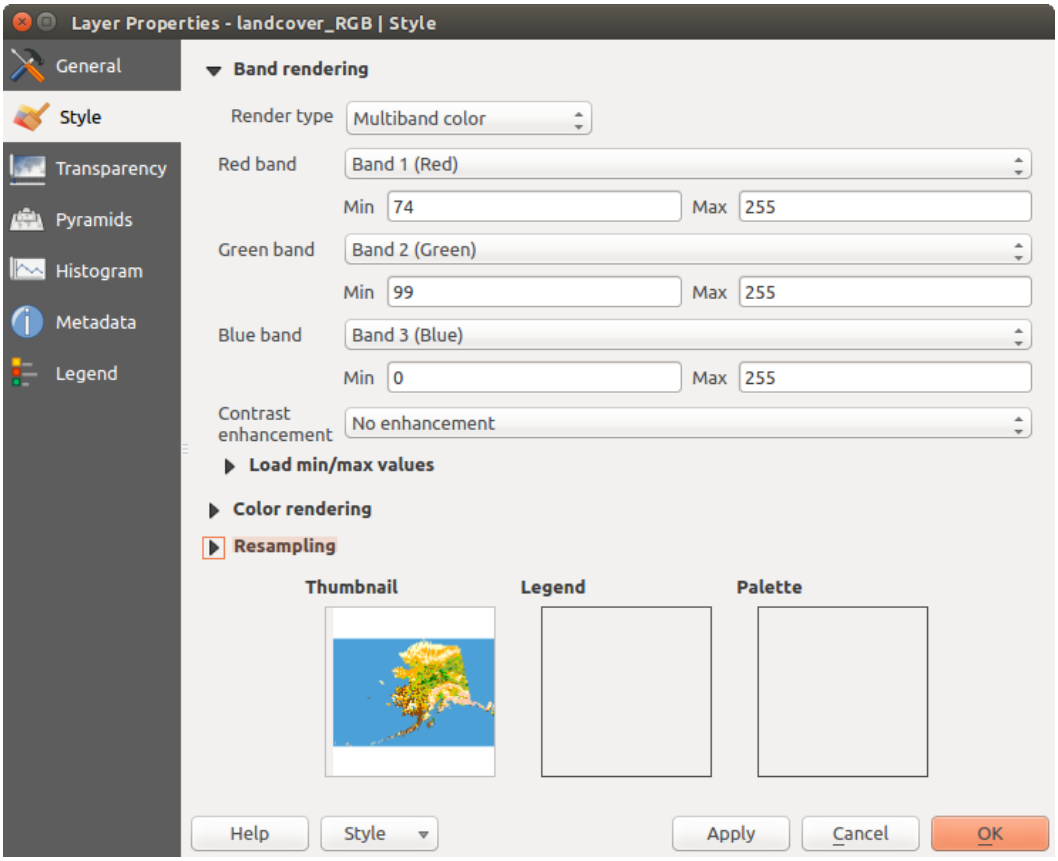


Figure 14.2: Simbologia Raster - Visualizzazione colore multibanda

Banda singola grigia

Questa visualizzazione ti permette di visualizzare un singolo layer di banda con un *Gradiente colore*: “Da nero a bianco” o “Da bianco a nero”. Puoi definire un intervallo di valori per il colore diverso dai valori predefiniti *Min* e *Max* dell’intero raster, grazie all’opzione *Min/Max Value Settings*.

Anche in questo caso, puoi applicare ai valori un *Miglioramento contrasto*: “Nessun miglioramento”, “Stira a MinMax”, “Stira e taglia a MinMax” e “Taglia a MinMax”.

Banda singola falso colore

This is a render option for single-band files that include a continuous palette. You can also create color maps for a bands of a multiband raster.

Usando una *Banda singola falso colore* per il layer e un *values range*, sono disponibili tre tipi di *Interpolazione* del colore:

- Discreto (nella colonna Valore <= viene visualizzata un simbolo)
- Lineare
- Esatto (nella colonna Valore <= viene visualizzato un simbolo corrispondente)

L’elenco a discesa *Scala di colori* elenca la scala di colore nel tuo QGIS. Puoi aggiungerne una nuova, modificare o salvare quella che hai cambiato. Il nome della scala di colore sarà salvato nella configurazione e nei file QML.

La *Unità etichetta suffisso* è un’etichetta aggiunta dopo il valore nella legenda.

Per la classificazione *Moda*  “Intervallo uguale”, devi solo selezionare il numero di *Classi*  e premere il pulsante *Classifica*. Nel caso di *Moda*  “Continuo”, QGIS crea automaticamente le classi a seconda di

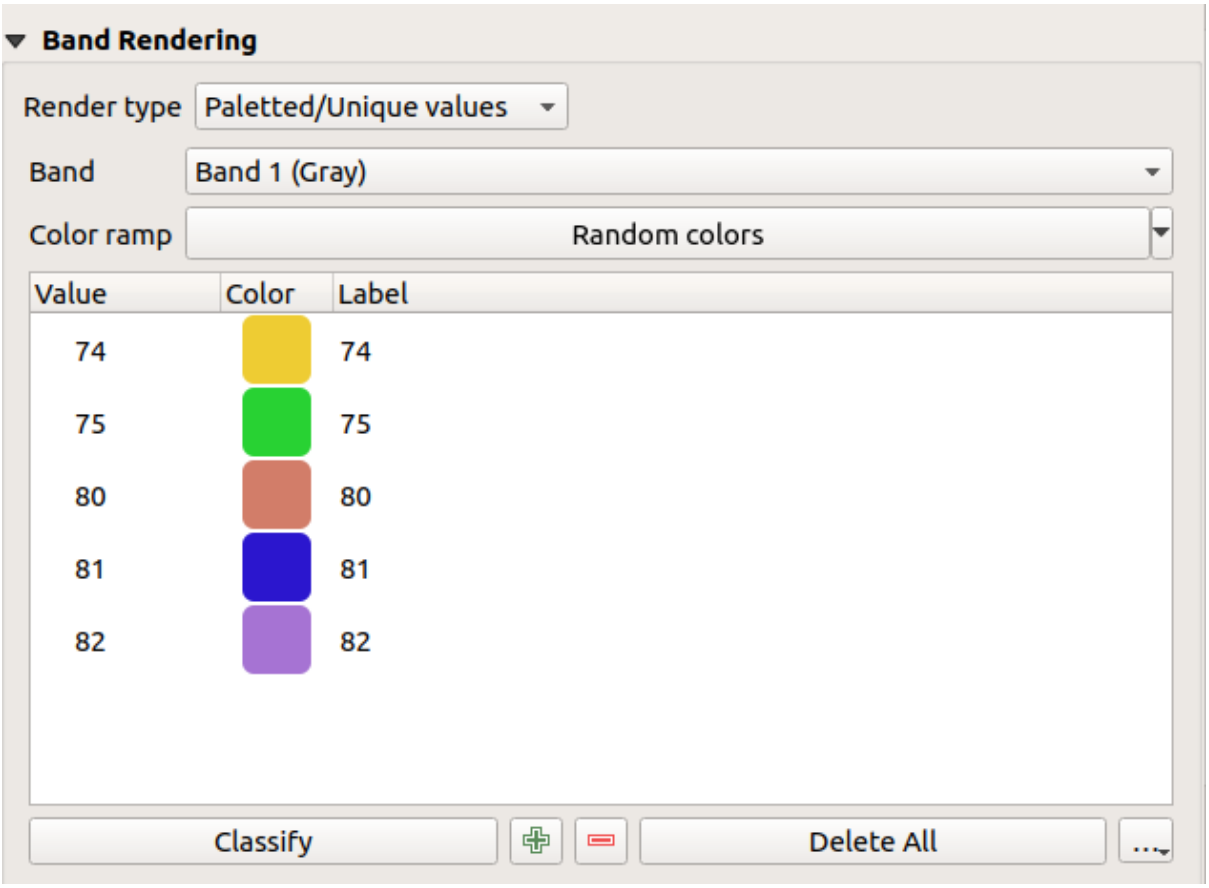


Figure 14.3: Simbologia Raster - Visualizzazione valori a tavolozza univoci

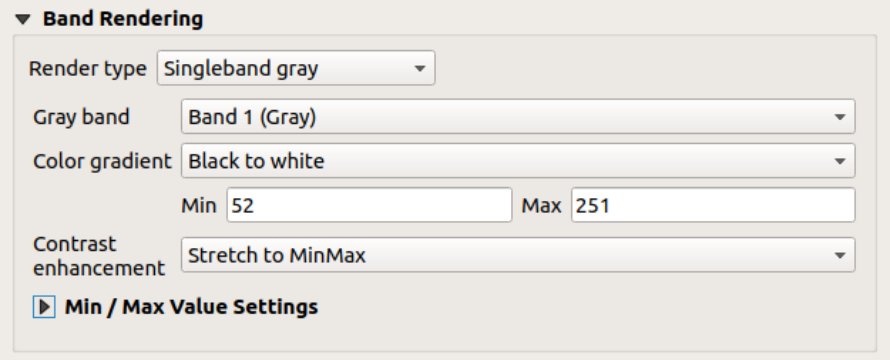


Figure 14.4: Simbologia Raster - Visualizzazione banda singola grigia

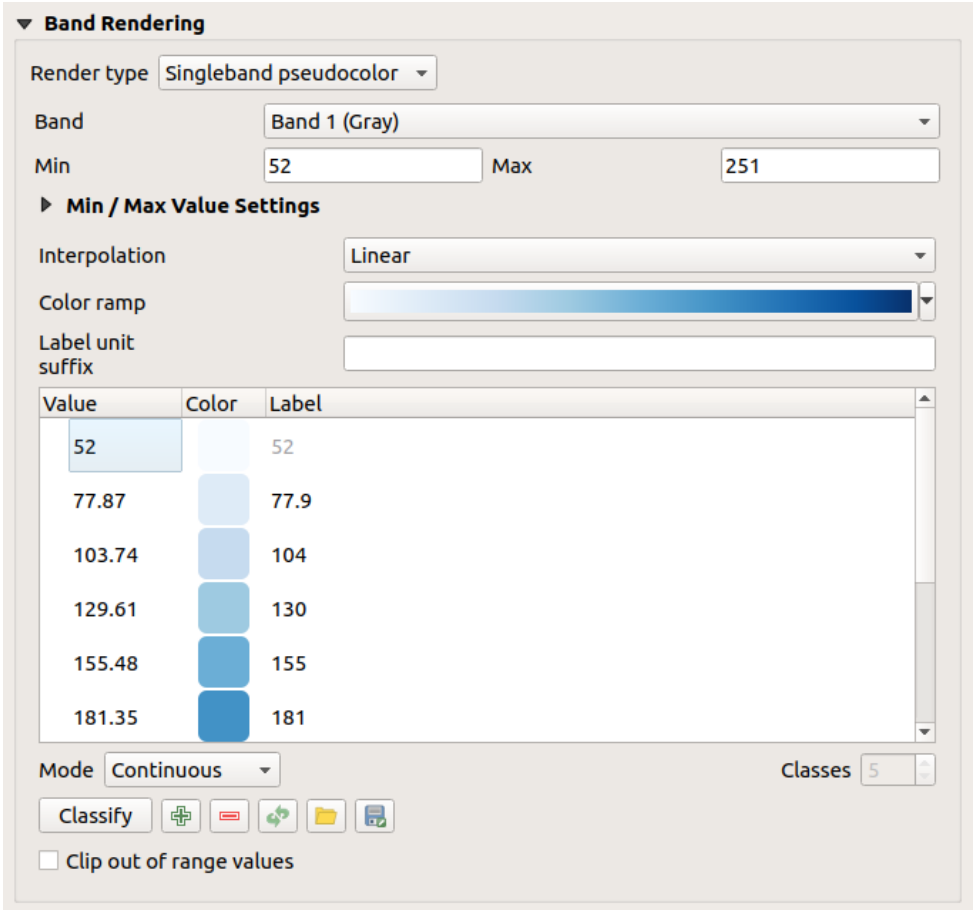


Figure 14.5: Simbologia Raster - Visualizzazione banda singola falso colore

Min e *Max*.

Il pulsante Aggiungi valori manualmente aggiunge un valore alla singola tabella colori. Il pulsante Rimuovi la/le righe selezionate cancella un valore dalla singola tabella colori. Facendo doppio clic sulla colonna dei valori è possibile inserire un valore specifico. Facendo doppio clic sulla colonna colore si apre la finestra di dialogo *Cambia colore*, dove è possibile selezionare un colore da applicare a quel valore. Inoltre, è anche possibile aggiungere etichette per ogni colore, ma questo valore non verrà visualizzato quando si utilizza lo strumento di identificazione.

Right-clicking over selected rows in the color table shows a contextual menu to:

- *Change Color...* for the selection
- *Change Opacity...* for the selection

You can use the buttons Load color map from file or Export color map to file to load an existing color table or to save the color table for later use.

La *Ritaglia valori dell'intervallo* permette a QGIS di non visualizzare il pixel maggiore del valore *Max*.

Ombreggiatura

Visualizzare una banda di un layer Raster usando l'ombreggiatura

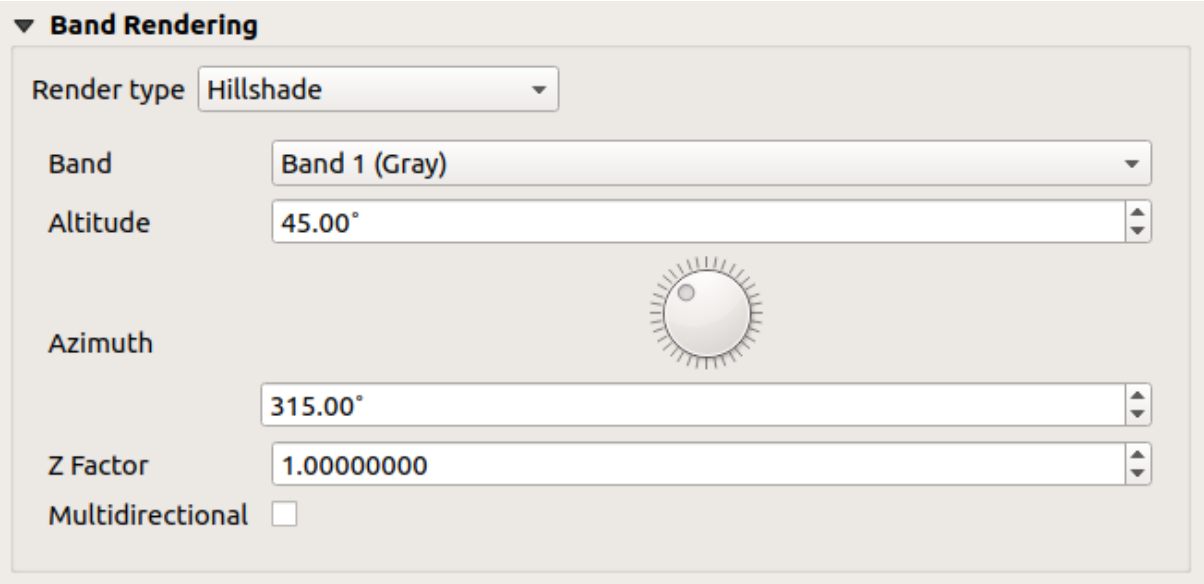


Figure 14.6: Simbologia Raster - Visualizzazione ombreggiatura

Opzioni:

- *Banda*: La banda del raster da usare.
- *Altitudine*: L'angolo di elevazione della sorgente luminosa (il valore predefinito è `45°`).
- *Azimuth*: L'azimut della sorgente luminosa (il valore predefinito è `315°`).
- *Fattore Z*: Fattore di scala per i valori della banda raster (il valore predefinito è `1`).
- *Multidirezionale*: Specifica se deve essere usata l'ombreggiatura multidirezionale (il valore predefinito è `off`).

Impostazione dei valori min e max

Per impostazione predefinita, QGIS imposta i valori *Min* e *Max* della(e) banda(e) del raster. Alcuni valori molto bassi e/o alti possono avere un impatto negativo sulla visualizzazione del raster. Il menu *Min/Max Value Settings* ti aiuta a controllare i valori della visualizzazione.

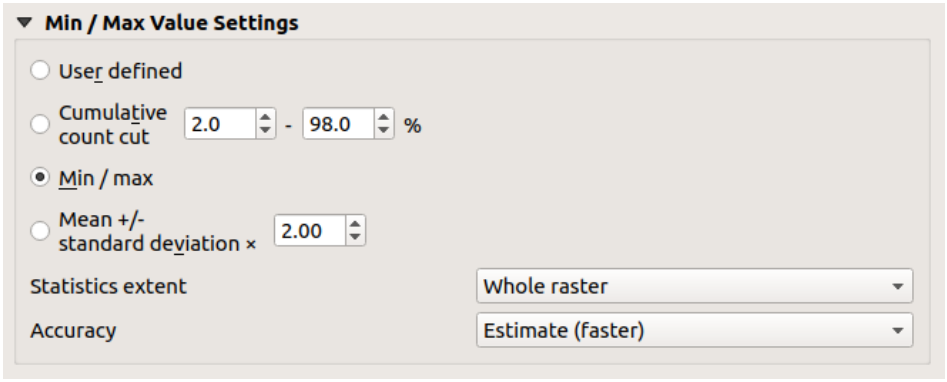


Figure 14.7: Simbologia Raster - Impostazione dei valori Min e Max

Sono disponibili le opzioni:

- *Definito dall'utente*: I valori predefiniti *Min* e *Max* della(e) banda(i) possono essere sovrascritti.
- *Taglio conteggio Cumulativo*: Rimuove i valori estremi. L'intervallo standard dei valori è compreso tra `2%` e `98%`, ma può essere adattato manualmente.
- *Min/max*: Utilizza l'intera gamma di valori nella banda dell'immagine.
- *Media +/- deviazione standard x*: Crea una tabella colori che considera solo i valori all'interno della deviazione standard o all'interno di deviazioni standard multiple. Questo è utile quando si hanno una o due celle con valori anormalmente alti in una griglia raster che stanno creando un impatto negativo sulla visualizzazione del raster.

Il calcolo dei valori minimi e massimi delle bande viene effettuato in base a:

- *Statistics extent*: it can be *Whole raster*, *Current canvas* or *Updated canvas*. *Updated canvas* means that min/max values used for the rendering will change with the canvas extent (dynamic stretching).
- *Accuracy*, which can be either *Estimate (faster)* or *Actual (slower)*.

Nota: Per alcune impostazioni, potrebbe essere necessario premere il pulsante *Applica* della finestra di dialogo delle proprietà del layer per visualizzare i valori minimi e massimi effettivi nei widget.

Visualizzazione colore

Per ogni *Visualizzazione banda*, è disponibile una *Visualizzazione colore*.

Puoi anche ottenere effetti speciali per i tuoi file(s) raster usando una delle modalità di fusione (vedi *Metodi di fusione*).

Ulteriori impostazioni possono essere fatte modificando la *Luminosità*, la *Saturazione* e il *Contrasto*. Puoi usare anche l'opzione *Scala di grigi* dove puoi scegliere fra 'Per chiarezza', 'Per luminosità' e 'Per media'. Puoi modificare la 'Forza' per ogni tonalità della tabella dei colori.

Ricampionamento

La sezione *Ricampionamento* ha effetto quando ingrandisci o rimpicciolisci l'immagine. I metodi di ricampionamento ottimizzano l'aspetto della mappa perché calcolano una nuova matrice di grigi attraverso una trasformazione geometrica.

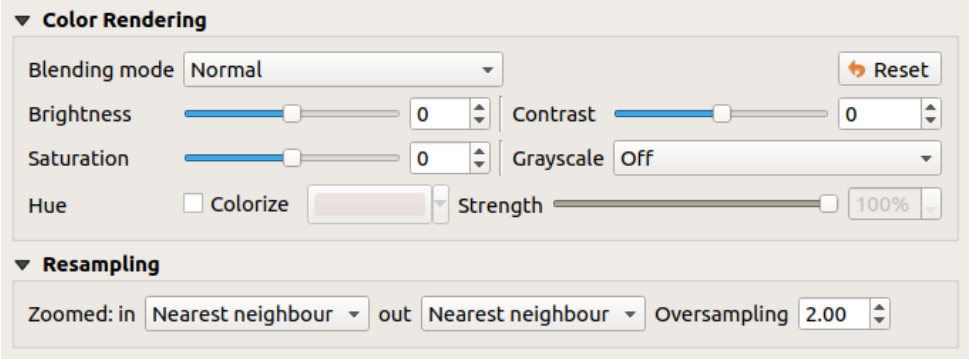


Figure 14.8: Simbologia Raster - Visualizzazione del colore e impostazioni del Ricampionamento

Applicando il metodo "Vicino più prossimo" la mappa potrebbe avere un aspetto pixellato quando viene ingrandita. Questo aspetto può essere migliorato usando i metodi "Bilineare" o "Cubico" perché creano la sfocatura dei dettagli grafici. Il risultato è un'immagine più omogenea. Puoi applicare questo metodo, per esempio, a mappe raster topografiche.

Nella parte inferiore della scheda *Simbologia*, puoi vedere una miniatura del layer, della legenda e della tavolozza.

14.1.4 Proprietà Trasparenza

QGIS ha la possibilità di visualizzare ogni layer del raster con un diverso livello di trasparenza. Usa il cursore trasparenza per indicare in che misura i layer sottostanti (se presenti) dovrebbero essere visibili attraverso il layer raster corrente. Questo è molto utile se vuoi sovrapporre più di un layer raster (ad esempio, una mappa in rilievo ombreggiata sopra una mappa raster classificata). Questo renderà l'aspetto della mappa più tridimensionale.

Inoltre puoi inserire un valore del dato raster che deve essere trattato come *NODATA* con la opzione *Valori nulli aggiuntivi*.

Un modo ancora più flessibile per personalizzare la trasparenza può essere fatto nella sezione *Opzioni di trasparenza personalizzate*:

- Usa *Banda trasparenza* per applicare la trasparenza su un'intera banda.
- Fornisci un elenco di pixel per impostare la trasparenza con il corrispondente livello di trasparenza:

  1. Clicca sul pulsante Aggiungi valori manualmente. Apparirà cosi una nuova riga.
  2. Inserisci i valori **Rosso**, **Verde** e **Blu** del pixel e regola la **Percentuale Trasparenza** da applicare.
  3. In alternativa, puoi recuperare direttamente i valori dei pixel dal raster utilizzando il pulsante Aggiungi valori dal display. Quindi inserisci il valore di trasparenza.
  4. Ripeti i passi per regolare più valori con una trasparenza personalizzata.
  5. Premi il pulsante *Applica* e dai una controllata alla mappa.

  Come puoi vedere è molto semplice impostare una trasparenza personalizzata, però richiede comunque un po' di lavoro. Proprio per questo puoi usare il pulsante Esporta su le per salvare la lista dei valori su un le esterno. Il pulsante Importa da file ti permette di caricare le impostazioni di trasparenza e applicarle al raster selezionato.

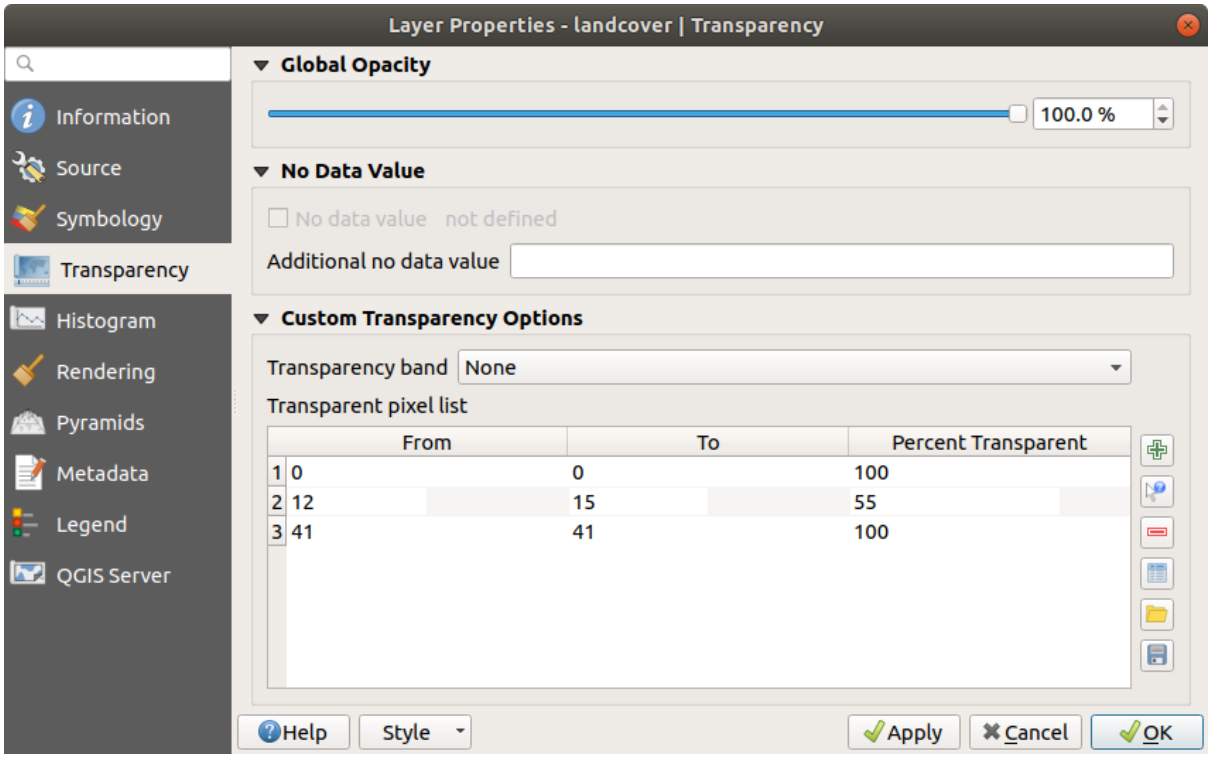


Figure 14.9: Trasparenza Raster

14.1.5 Proprietà Istogramma

La scheda *Istogramma* ti permette di visualizzare la distribuzione delle bande o dei colori nel tuo raster. L'istogramma viene generato quando si preme il pulsante *Applica*. Tutte le bande esistenti saranno visualizzate insieme. È possibile salvare l'istogramma come immagine con il pulsante .

Nella parte inferiore dell'istogramma, puoi selezionare una banda raster nel menu a discesa e *Imposta stile min/max per*. Il menu a discesa *Preferiti/Azioni* offre opzioni avanzate per personalizzare l'istogramma:

- Con l'opzione *Visibilità* puoi visualizzare gli istogrammi delle singole bande. Devi selezionare l'opzione *Mostra la banda selezionata*.
- Le *Opzioni Min/max* permettono di "Mostra sempre i simboli min/max", "Zoom a min/max" e "Aggiorna stile a min/max".
- L'opzione *Azioni* ti permette di effettuare il "Ripristino" o il "Ricalcolo istogramma" dopo che hai cambiato i valori minimi o massimi della banda (o delle bande).

14.1.6 Proprietà Visualizzazione

Nella scheda *Visualizzazione*, è possibile:

- applicare al layer una *Visibilità dipendente dalla scala*. Puoi impostare la scala *Massimo (incluso)* e *Minimo (escluso)*, definendo un intervallo di scala in cui il layer sarà visibile. Al di fuori di questo intervallo, è nascosto. Il pulsante Imposta alla scala corrente dell'estensione della mappa ti aiuta ad utilizzare la scala della mappa corrente come limite della visibilità dell'intervallo. Vedi *Visualizzazione in funzione della scala* per ulteriori informazioni.
- *Aggiorna i layer a intervalli (secondi)*: imposta un timer per aggiornare automaticamente i singoli layer ad un intervallo corrispondente. Gli aggiornamenti delle mappe sono posticipati per evitare di aggiornare più

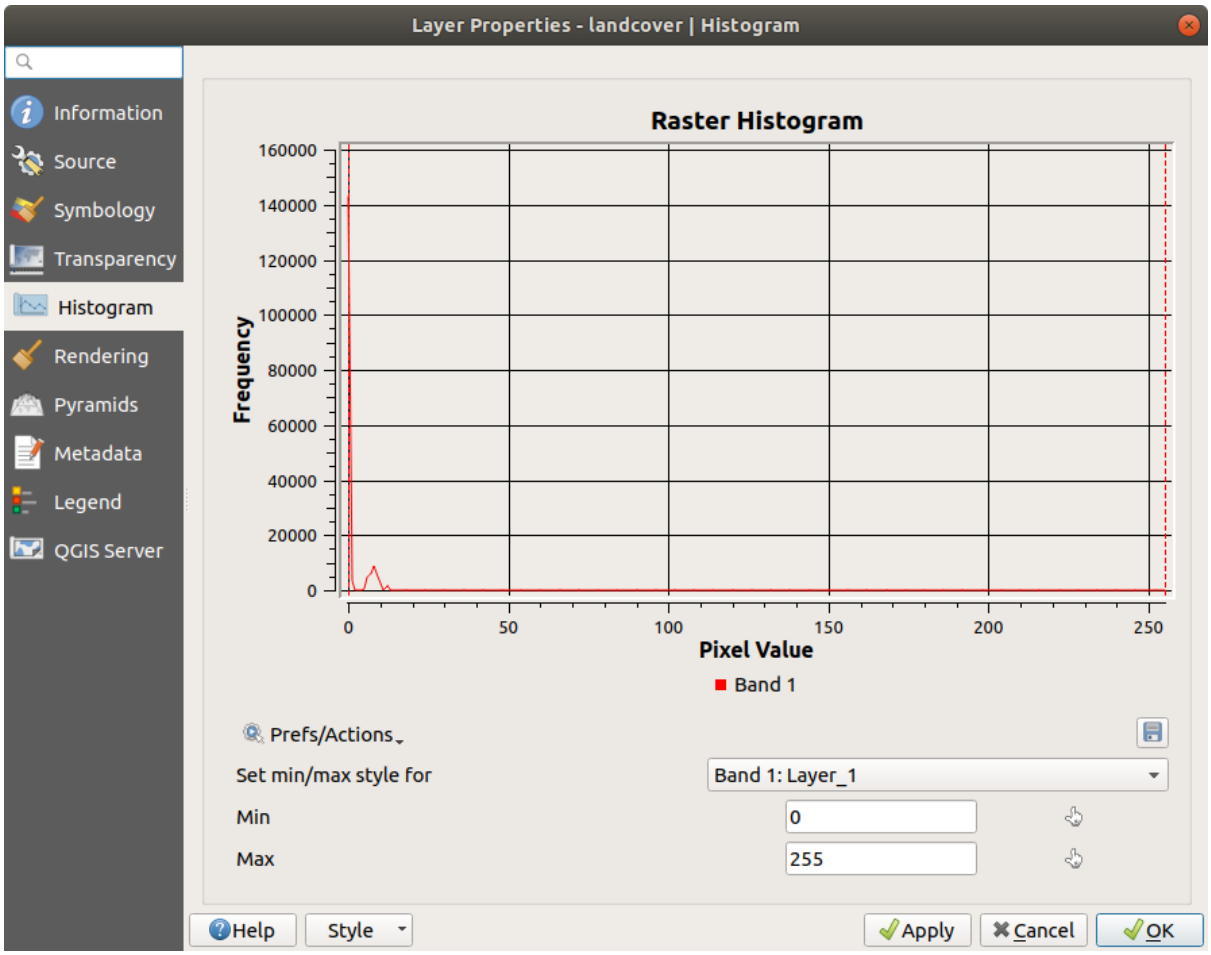


Figure 14.10: Istogramma del raster

volte se più di un layer ha impostato un intervallo di aggiornamento automatico.

Puoi impostare la scala a *Massimo (incluso)* e *Minimo (escluso)*, definendo un intervallo di scala in cui il layer sarà visibile. Fuori di questo intervallo, il layer sarà nascosto. Il pulsante  Imposta alla scala corrente dell'estensione della mappa ti consente di utilizzare la scala corrente della mappa come limite di visibilità del raster. Per maggiori informazioni vedi *Visualizzazione in funzione della scala*.

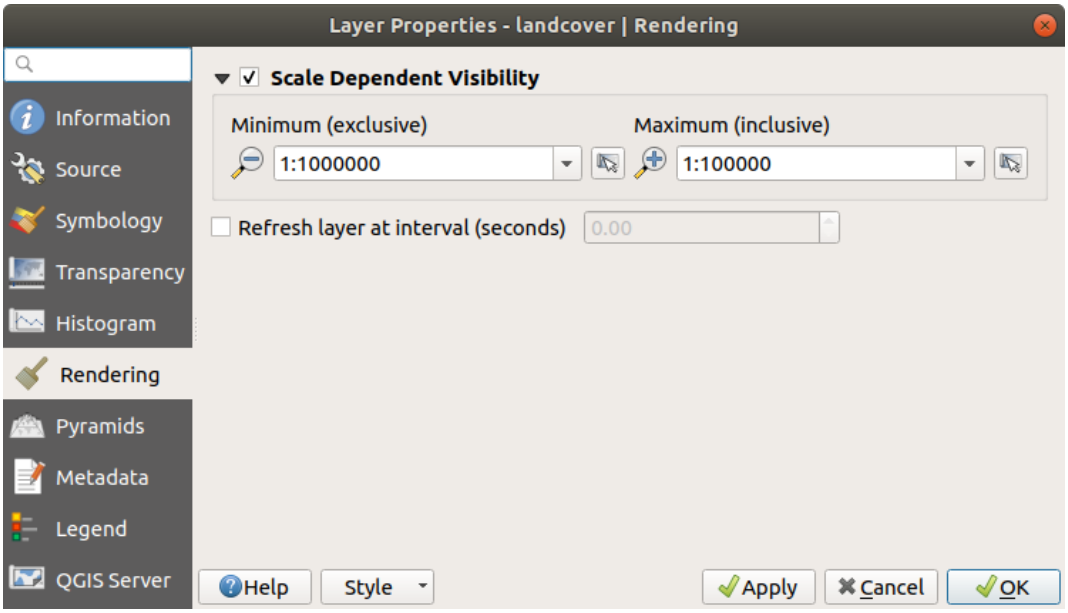


Figure 14.11: Visualizzazione Raster

14.1.7 Proprietà Piramidi

I raster ad alta risoluzione possono rallentare notevolmente il lavoro in QGIS. Creando copie a bassa risoluzione dei dati (piramidi) puoi incrementare notevolmente le prestazioni in quanto QGIS sceglierà la risoluzione migliore in funzione del fattore di zoom.

Per creare piramidi devi avere i permessi di scrittura nella cartella contenente il dato originale: in questa cartella verranno salvate le copie a bassa risoluzione.

Dall'elenco *Risoluzioni*, seleziona le risoluzioni per le quali si desidera creare la piramide facendo clic su di esse.

Se scegli **Interno (se possibile)** dal menu a tendina *Formato panoramica*, QGIS proverà a costruire le piramidi internamente.

Nota: La costruzione delle piramidi può alterare il dato originale in maniera irreversibile, quindi ti raccomandiamo di fare una copia del raster originale prima di eseguire l'operazione.

Se scegli **Esterno** e **Esterno (immagine Erdas)** le piramidi verranno create in un file accanto al raster originale con lo stesso nome e un'estensione `.ovr`.

Diversi metodi di *Ricampionamento* possono essere utilizzati per calcolare le piramidi:

- Vicino più prossimo (metodo Nearest Neighbour)
- Media
- Gauss
- Cubico
- Spline Cubica

- Laczos
- Moda
- Nessuno

Infine, fai clic su *Costruisci piramidi* per avviare il processo.

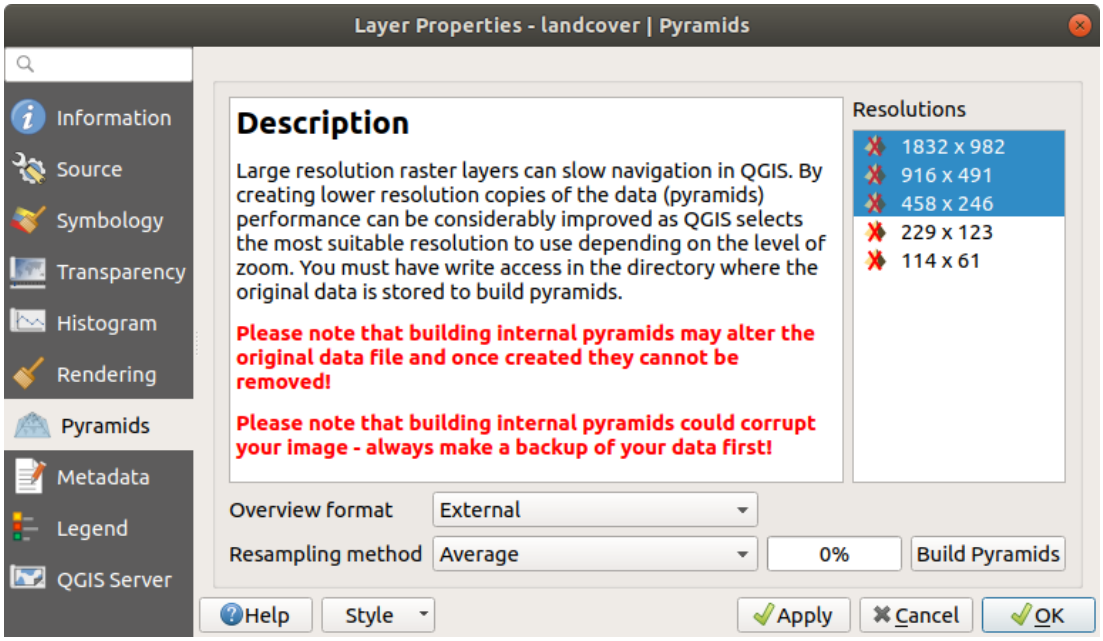


Figure 14.12: Piramidi raster

14.1.8 Proprietà Metadati

La scheda *Metadati* ti fornisce le opzioni per creare e modificare un report dei metadati sul tuo layer. Vedi *vector layer metadata properties* per ulteriori informazioni.

14.1.9 Proprietà Legenda

La scheda *Legenda* ti fornisce una lista di widget che puoi inserire all'interno dell'albero dei layer nel Pannello Layer. L'idea è quella di avere un modo per accedere rapidamente ad alcune azioni che sono spesso usate con il layer (impostazioni trasparenza, filtraggio, selezione, stile o altre cose. . . .).

Per impostazione predefinita, QGIS fornisce il widget di trasparenza ma a questa opzione possono aggiungersi i widget dei plugin che hanno propri widget e assegnano azioni personalizzate ai layer che gestiscono.

14.1.10 Proprietà Server QGIS

La scheda *QGIS Server* mostra una grande quantità di informazioni sul layer raster, incluse le statistiche su ogni banda del layer raster corrente. In questa scheda, è possibile inserire le voci per *Descrizione*, *Assegnazione*, *URL Metadati* e *URL Legenda*. In *Proprietà*, le statistiche sono raccolte sulla base del "bisogno di sapere", quindi può darsi che le statistiche di un dato layer non siano ancora state raccolte.

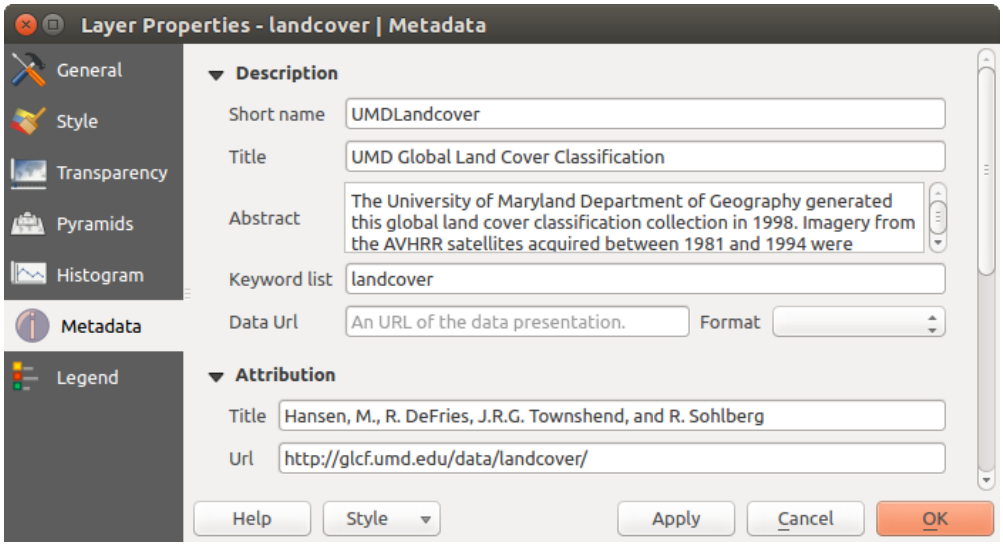


Figure 14.13: QGIS Server nelle Proprietà Raster

14.2 Analisi raster

14.2.1 Calcolatore raster

Il *Calcolatore raster...* nel menu *Raster* ti consente di eseguire calcoli sulla base dei valori dei pixel esistenti nel raster (vedi *figure_raster_calculator*). I risultati vengono scritti in un nuovo raster con un formato supportato da GDAL

La lista **Bande raster** elenca i raster caricati che possono essere utilizzati. Per aggiungere un raster nella finestra Espressione del calcolatore di raster, fai doppio click sul suo nome nella finestra Bande raster. Puoi usare gli operatori per costruire un'espressione oppure puoi scriverla direttamente nella finestra delle Espressione del calcolatore di raster.

Nella sezione **Risultato del layer** devi definire il nome del raster in output. Hai diverse opzioni per scegliere l'estensione dell'area di calcolo: sulla base del raster in input, su coordinate X e Y oppure sulla base del numero di righe e colonne, per impostare la risoluzione finale del raster in output. Se il raster in input ha una risoluzione diversa, i valori verranno ricampionati con l'algoritmo del vicino più prossimo.

La sezione **Operatori** elenca tutti gli operatori disponibili. Per aggiungere un operatore alla finestra Espressione del calcolatore di raster, clicca sul pulsante appropriato. Sono disponibili operatori Matematici (+, −, ⋆, ...) e funzioni trigonometriche (`sin`, `cos`, `tan`, ...). Le espressioni condizionali (=, !=, <, >=, ...) restituiscono 0 per falso o 1 per vero, e quindi possono essere utilizzate con altri operatori e funzioni. Restate sintonizzati per l'arrivo di altri operatori!

Selezionando la casella di controllo  *Aggiungi al progetto* il raster finale verrà aggiunto automaticamente alla legenda e lo potrai visualizzare sulla mappa.

Esempi

Convertire unità di misura dell'elevazione da metri a piedi

Per creare un raster con altimetria in piedi a partire da un raster con altimetria in metri devi utilizzare il fattore di conversione di 3,28 piedi per metro. L'espressione è:

```
"elevation@1" * 3.28
```

Utilizzare una maschera

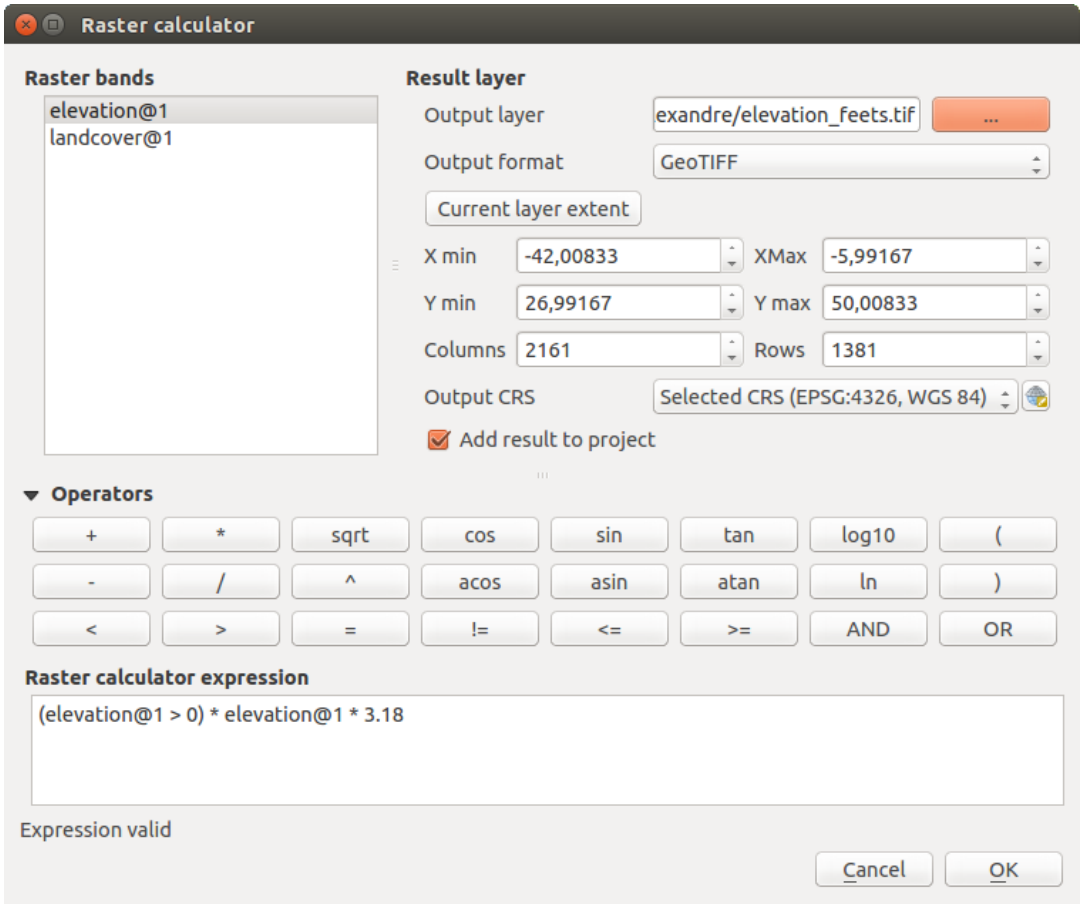


Figure 14.14: Calcolatore raster

Se vuoi usare una maschera su parti di un raster - perché, per esempio, sei interessato solo ai valori di altezza superiori allo 0 - puoi usare l'espressione seguente per creare in un solo passaggio una maschera e applicare il risultato al raster:

```
("elevation@1" >= 0) * "elevation@1"
```

In altre parole, per ogni cella maggiore o uguale a 0 imposta il valore uguale a 1, in questo modo si mantiene il valore originario moltiplicandolo per 1. Altrimenti imposta 0, il che imposta il valore del raster a 0. In questo modo creerai la maschera al volo.

Se vuoi classificare un raster, ad esempio, in due classi di elevazione, puoi utilizzare la seguente espressione per creare un raster con due valori 1 e 2 in un solo passo:

```
("elevation@1" < 50) * 1 + ("elevation@1" >= 50) * 2
```

In altre parole, per ogni cella minore di 50 imposta il valore su 1. Per ogni cella maggiore o uguale a 50 imposta il valore su 2.

14.2.2 Allineamento Raster

Questo strumento è in grado di prendere diversi raster come input e di allinearli perfettamente, il che significa:

- riproiettare allo stesso SR,
- ricampionare alla stessa dimensione di cella e offset nella griglia,
- ritagliare a una regione di interesse,
- ridimensionare i valori quando necessario.

Tutti i raster saranno salvati in altri file.

In primo luogo, apri gli strumenti da *Raster* → *Allinea Raster...* e fai clic sul pulsante  Aggiungi nuovo raster per scegliere un raster esistente in QGIS. Seleziona un le di output per salvare il raster dopo l'allineamento, il metodo di ricampionamento e se è necessario *Riscala i valori in base alla dimensione della cella*. Il metodo di ricampionamento può essere (vedi *figure_raster_align_edit*):

- **Vicini più prossimi (Nearest Neighbor)**
- **Bilineare (2x2 kernel)**
- **Cubica (4x4 kernel)**
- **Cubica B-Spline (4x4 kernel)**
- **Lanczos (6x6 kernel)**
- **Media**
- **Modo**
- **Massimo**, **Minimo**, **Mediana**, **Primo Quartile (Q1)** o **Terzo Quartile (Q3)** di tutti i pixel diversi da NODATA

Nota: I metodi Massimo, Minimo, Mediana, Primo e Terzo Quartile sono disponibili solo se QGIS opera con GDAL >= 2.0.

Nella finestra di dialogo principale *Allinea Raster...* puoi anche  Modificare le impostazioni del file o  Rimuovere un file esistente dall'elenco dei layer raster. Puoi scegliere una o più opzioni (vedi *figure_raster_align*):

- Seleziona *Layer di riferimento*,
- Trasforma in un nuovo *SR*,
- Settaggio ad una diversa *Dimensione cella*,

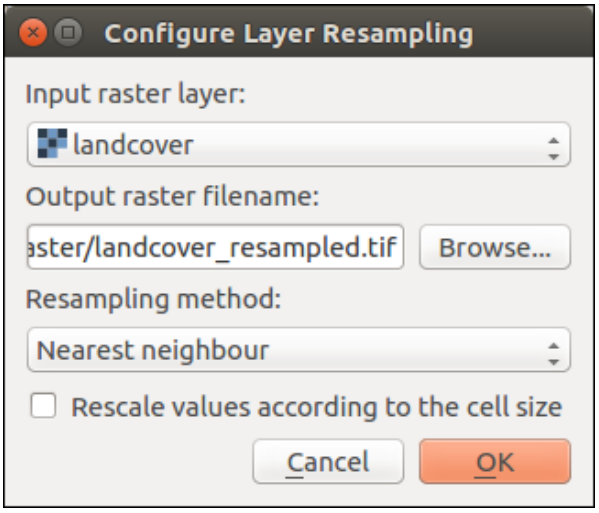


Figure 14.15: Selezione Opzioni di ricampionamento raster

- Settaggio ad un differente *Offset reticolo*,
- *Ritaglio all'estensione della mappa*: definito dall'utente o basato sul layer o sulla vista del layer nella mappa
- *Dimensioni in uscita*,
- *Aggiungi i raster allineati alla mappa*.

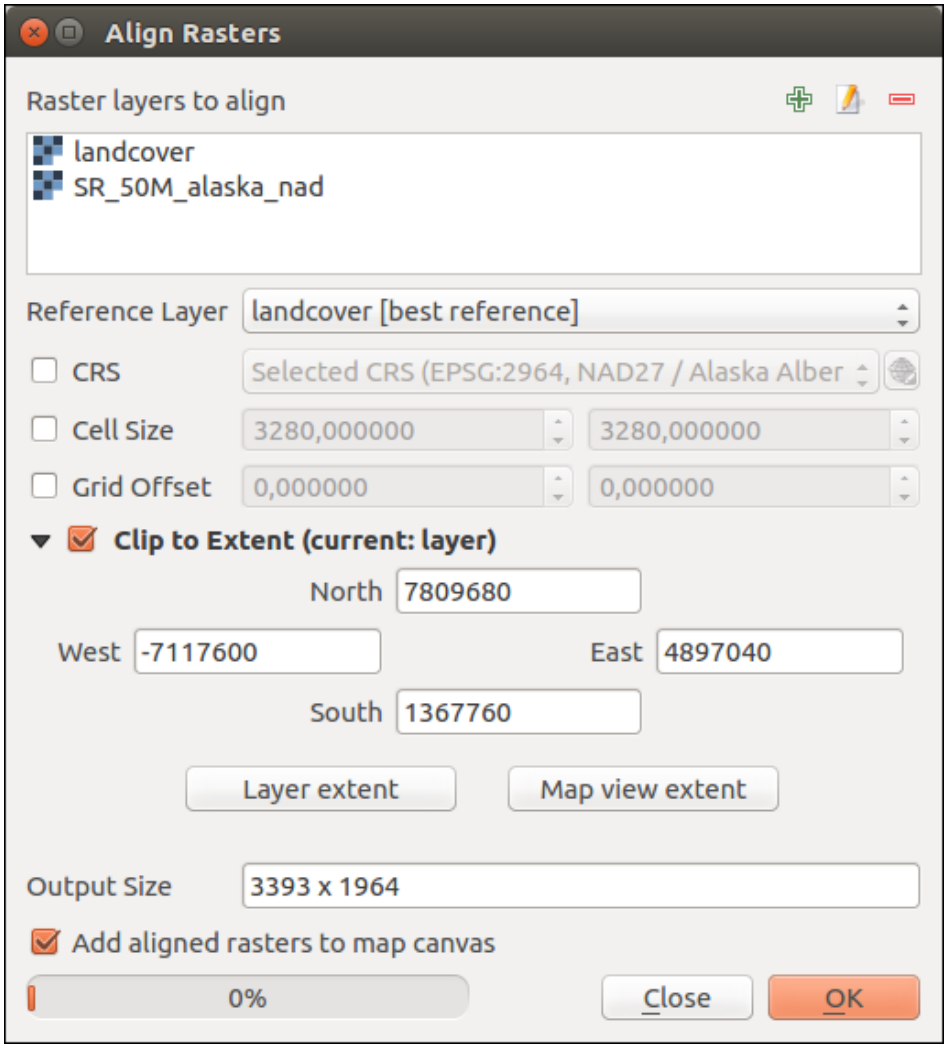


Figure 14.16: Allineamento Raster

CHAPTER 15

Lavorare con i dati Mesh

15.1 Lavorare con i dati Mesh

15.1.1 Cos'è una mesh?

Una mesh è una griglia non strutturata, di solito con componenti temporali e di altro tipo. La componente spaziale contiene un insieme di vertici, bordi e facce nello spazio 2D o 3D:

- **vertici** - Punti XY(Z) (nel sistema di riferimento delle coordinate del layer)
- **bordi** - collegano coppie di vertici
- **Facce** - una faccia è un insieme di bordi che formano una forma chiusa - tipicamente un triangolo o un poligono a quattro lati (quadrilatero), raramente poligoni con più vertici.

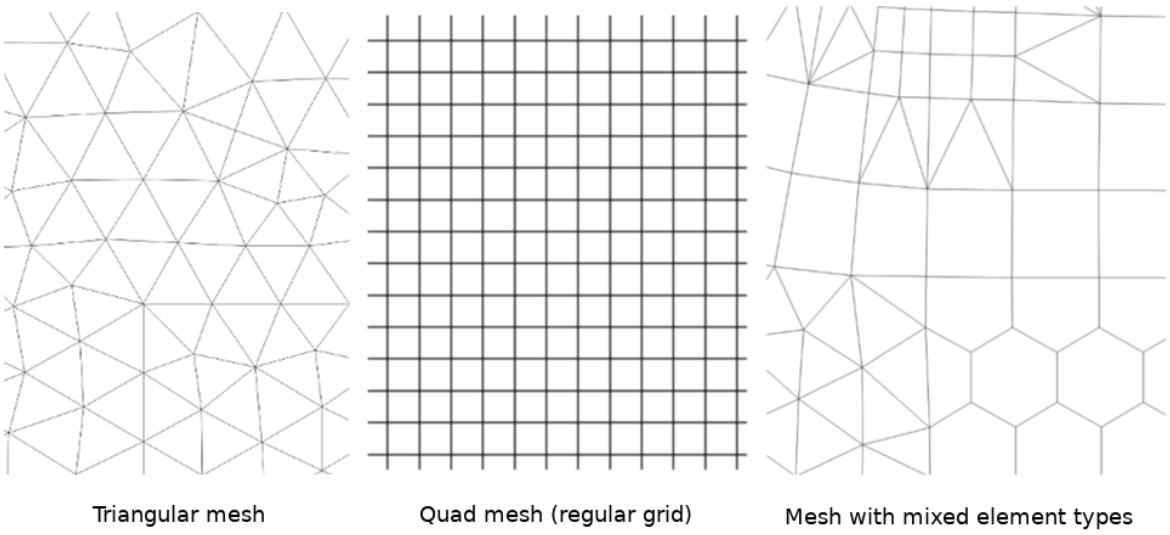


Figure 15.1: Differenti tipologie di dati mesh

QGIS è attualmente in grado di visualizzare i dati delle mesh utilizzando triangoli o rettangoli regolari.

Mesh contiene le informazioni sulla struttura spaziale. Inoltre, la mesh può avere set di dati (gruppi) che assegnano un valore ad ogni vertice. Ad esempio, avere una mesh triangolare con vertici numerati come mostrato nell'immagine seguente:

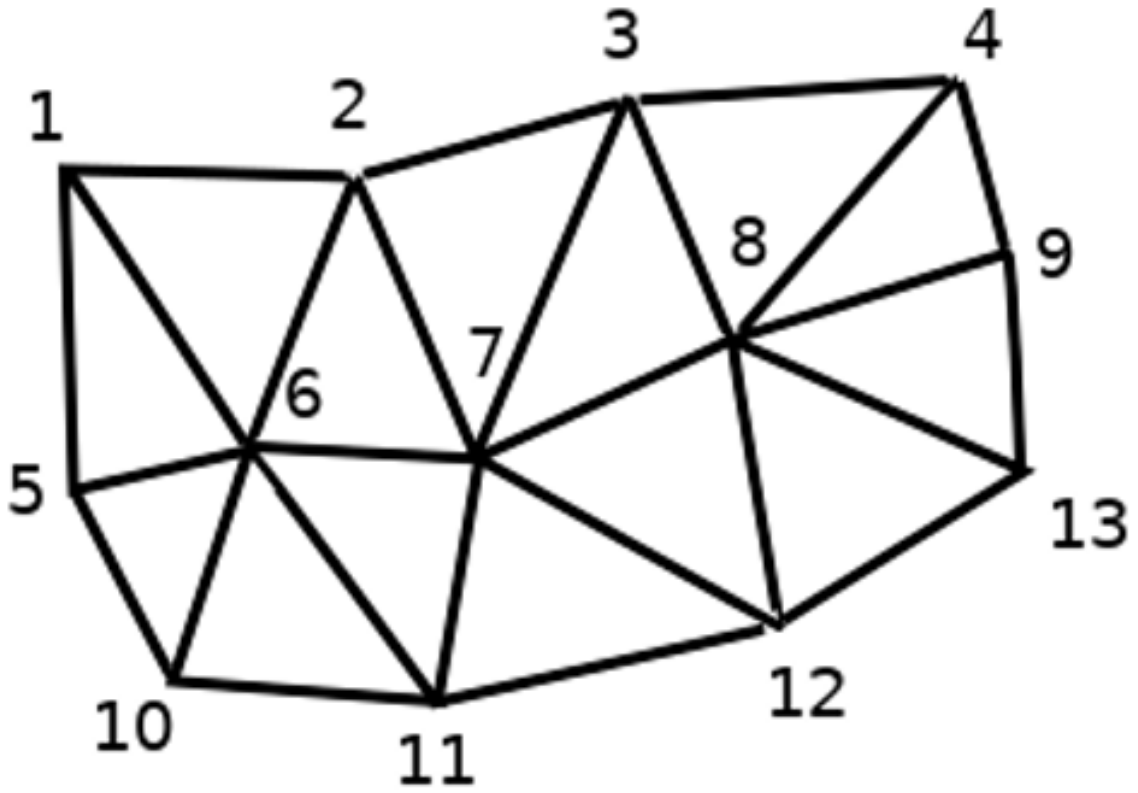


Figure 15.2: Griglia triangolare con vertici numerati

Ogni vertice può memorizzare insiemi di dati diversi (tipicamente quantità multiple), e questi insiemi di dati possono anche avere una dimensione temporale. Pertanto un singolo file può contenere insiemi di dati multipli.

La tabella seguente dà un'idea delle informazioni che possono essere memorizzate nei set di dati delle mesh. Le colonne della tabella rappresentano gli indici dei vertici delle mesh, ogni riga rappresenta un set di dati. I set di dati possono avere diversi tipi di dati. In questo caso, memorizza la velocità del vento a 10m in momenti particolari (t1, t2, t3).

In modo simile, il set di dati della mesh può anche memorizzare valori vettoriali per ogni vertice. Ad esempio, il vettore della direzione del vento in corrispondenza degli orari indicati:

Velocità del vento a 10 metri	1	2	3	...
Velocità del vento a 10 metri al tempo=t1	17251	24918	32858	...
Velocità del vento a 10 metri al tempo=t2	19168	23001	36418	...
Velocità del vento a 10 metri al tempo=t3	21085	30668	17251	...
...	...	...	...	...
Direzione del vento a 10 metri al tempo=t1	[20,2]	[20,3]	[20,4.5]	...
Direzione del vento a 10 metri al tempo=t2	[21,3]	[21,4]	[21,5.5]	...
Direzione del vento a 10 metri al tempo=t3	[22,4]	[22,5]	[22,6.5]	...
...	...	...	...	...

Possiamo visualizzare i dati assegnando i colori ai valori (analogamente a come viene fatto con visualizzazione raster *Singleband pseudocolor*) e interpolando i dati tra i vertici secondo la topologia della mesh. Generalmente alcune grandezze sono vettori 2D piuttosto che semplici valori scalari (ad esempio direzione del vento). Per tali quantità è utile visualizzare le frecce che indicano le direzioni.

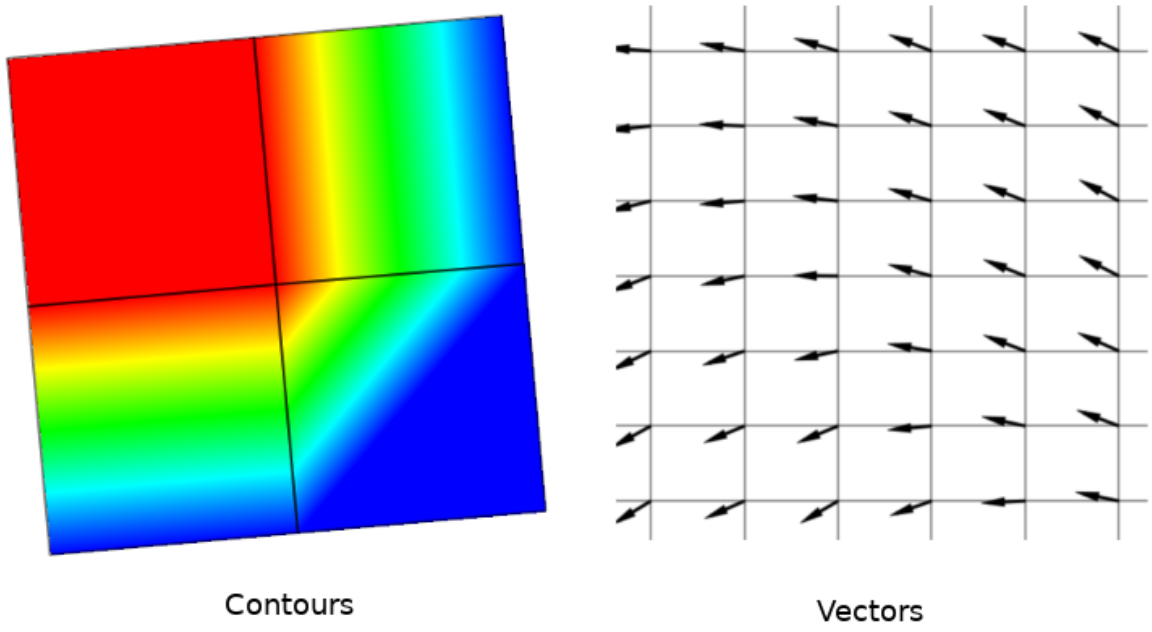


Figure 15.3: Possibile visualizzazione di dati mesh

15.1.2 Formati supportati

QGIS accede ai dati della mesh utilizzando MDAL drivers. Quindi, i formati supportati nativamente sono:

- `NetCDF`: Formato generico per dati scientifici
- `GRIB`: Formato comunemente utilizzato in meteorologia
- `XMDF`: Ad esempio, il flusso di inondazione del pacchetto di modellazione TUFLOW
- `DAT`: Output di vari pacchetti di modellazione idrodinamica (ad esempio BASEMENT, HYDRO_AS-2D, TUFLOW)
- `3Di`: Formato del package di modellizzazione 3Di basato sulle regole e previsioni sul clima (http://cfconventions.org/)
- Alcuni esempi di dataset mesh sono disponibili all'indirizzo https://apps.ecmwf.int/datasets/data/interim-full-daily/levtype=sfc/

15.1.3 Caricare un layer mesh

Aggiungere un layer mesh in QGIS

1. Apri la finestra di dialogo *Gestore della sorgente dati*, sia selezionandola dal menu *Layer* → o cliccando sul pulsante Apri Gestore della sorgente dati.
2. Quindi, attiva la scheda *Mesh dataset* sul pannello di sinistra
3. Premi il pulsante .... per selezionare il file e premi *Aggiungi*. Il layer verrà aggiunto utilizzando la visualizzazione nativa della mesh.

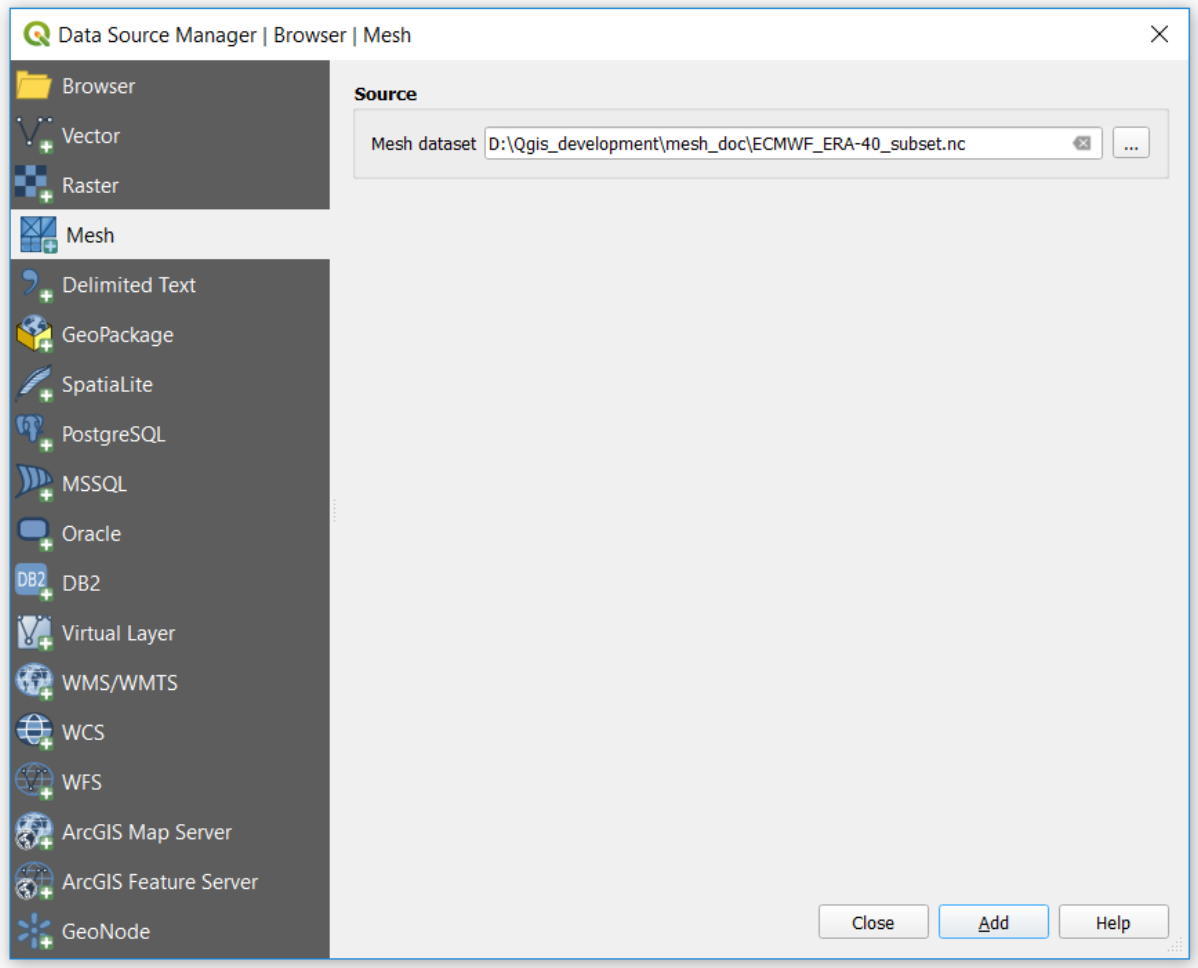


Figure 15.4: Scheda Mesh in Gestore della sorgente dati

15.1.4 Proprietà del Dataset Mesh

Informazioni

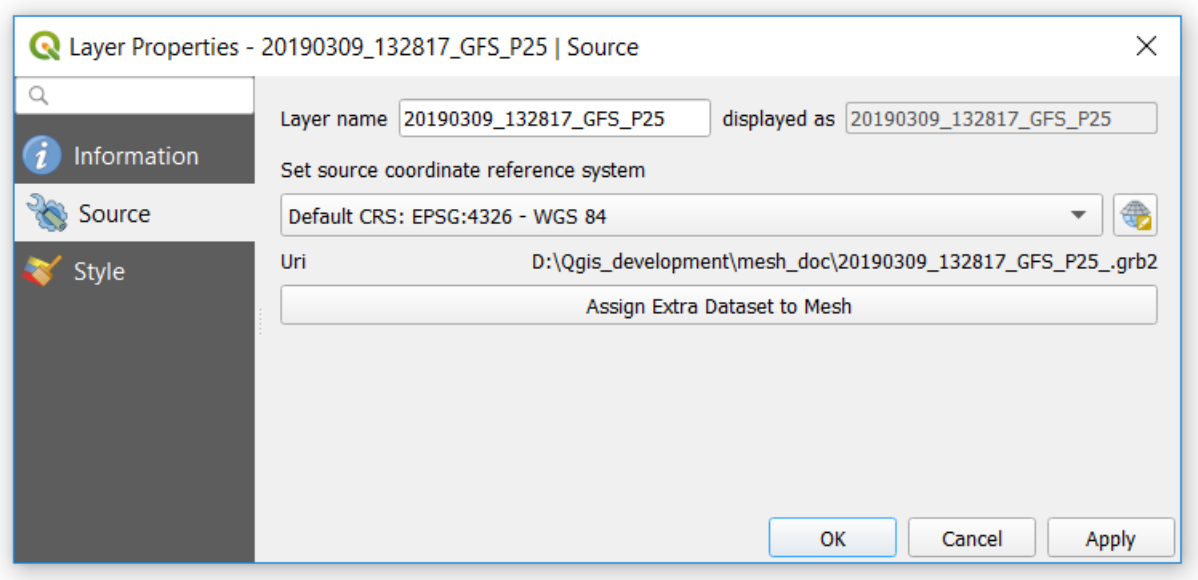


Figure 15.5: Proprietà del Layer Mesh

La scheda *Informazioni* è di sola lettura e rappresenta un posto interessante per avere rapidamente informazioni e metadati riassunti sul layer corrente. Le informazioni fornite sono (in base al fornitore del layer) uri, conteggio dei vertici, conteggio delle facce e conteggio dei gruppi dei dataset.

Sorgente

La scheda *Sorgente* visualizza le informazioni di base sulla mesh selezionata, tra cui:

- il nome del Layer da visualizzare nel pannello *Nome vettore*
- impostazione del sistema di riferimento delle coordinate: Visualizza il sistema di riferimento delle coordinate (SR) del layer come stringa PROJ.4. Puoi cambiare il SR del layer selezionandone uno usato di recente nell'elenco a discesa o cliccando sul pulsante *Seleziona SR* (vedi *Scelta del sistema di riferimento delle coordinate*). Utilizza questo processo solo se il SR applicato al layer è sbagliato o se non è stato applicato.

Utilizza il pulsante *Assign Extra Dataset to Mesh* per aggiungere altri gruppi al layer del mesh corrente.

Stile

Fai clic sul pulsante *Stile* per attivare la finestra di dialogo come mostrato nella figura seguente:

Le proprietà dello stile sono suddivise in diverse schede:

- *General*
- *Contours Symbology*
- *Vectors Symbology*
- *Rendering*

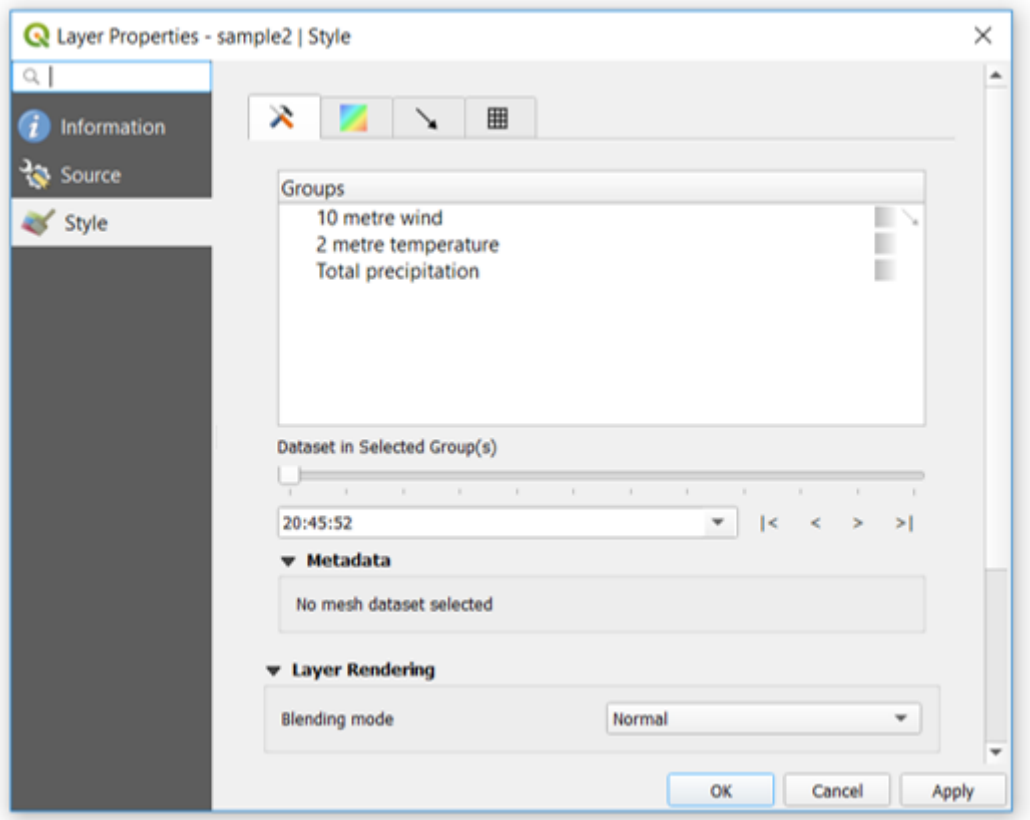


Figure 15.6: Stile del layer Mesh

Generale

La scheda contiene le seguenti informazioni:

- gruppi disponibili nel dataset mesh
- nel(i) gruppo(i) selezionato(i), ad esempio, se il layer ha una dimensione temporale
- metadati se disponibili
- *blending mode* disponibili per i dataset selezionati.

I pulsanti , le caselle combinate e permettono di esplorare un'altra dimensione dei dati, se disponibile. Mentre il cursore mobile si muove, i metadati vengono visualizzati di conseguenza. Vedi la figura *Mesh groups* qui sotto come esempio. L'area di disegno della mappa mostrerà anche il gruppo del dataset selezionato.

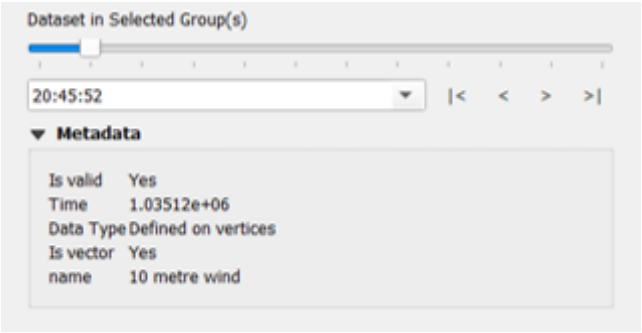


Figure 15.7: Dataset nel(i) Gruppo(i) selezionato

Puoi applicare la simbologia a ciascun gruppo utilizzando le schede.

Simbologia dei contorni

In *Gruppi*, clicca su  per visualizzare i contorni con i parametri di visualizzazione predefiniti.

Nella scheda  puoi vedere e modificare le opzioni di visualizzazione correnti dei contorni per il gruppo selezionato, come mostrato nell'immagine sottostante *Styling contours in a mesh*:

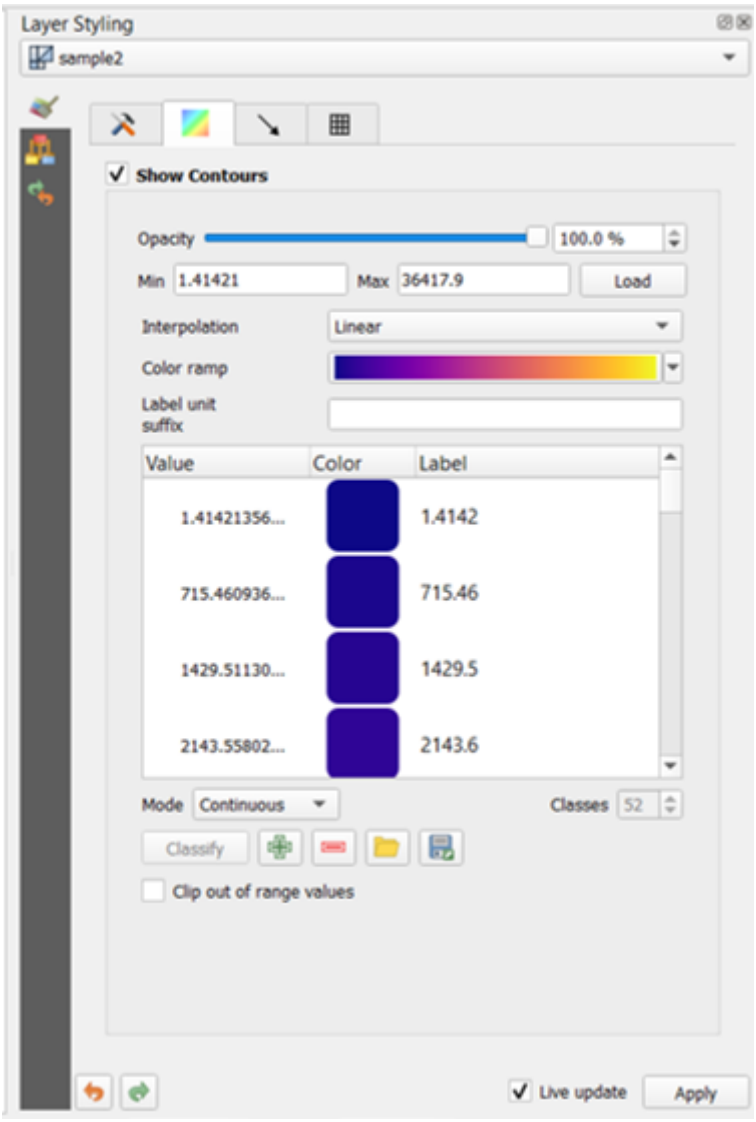


Figure 15.8: Stile dei contorni in un layer Mesh

Utilizza la barra di scorrimento o la casella combinata per impostare l'opacità del gruppo corrente.

Usa *Carica* per regolare i valori minimi e massimi del gruppo corrente.

La lista *Interpolazione* contiene tre opzioni per visualizzare i contorni: *Lineare*, *Discreto* e *Esatto*.

Il widget *Scala di colori* apre *color ramp drop-down shortcut*.

La *Unità etichetta suffisso* è un'etichetta aggiunta dopo il valore della legenda.

Selezionando *Continua* nella classificazione *Moda*, QGIS crea automaticamente delle classi considerando i valori *Min* e *Max*. Con "Intervallo uguale", è sufficiente selezionare il numero di classi utilizzando la casella combinata

Classi e premere il pulsante *Classifica*.

Il pulsante Aggiungi valori manualmente aggiunge un valore alla singola tabella colori. Il pulsante Rimuovi le righe selezionate cancella un valore dalla singola tabella colori. Facendo doppio clic sulla colonna dei valori è possibile inserire un valore specifico. Facendo doppio clic sulla colonna colore si apre la finestra di dialogo *Cambia colore*, dove è possibile selezionare un colore da applicare a quel valore.

Simbologia Vettori

Nella scheda , fai clic su per visualizzare i vettori, se disponibili. L'area di disegno della mappa mostrerà i vettori del gruppo selezionato con i parametri predefiniti. Fai clic sulla scheda per modificare i parametri di visualizzazione dei vettori come mostrato nella figura seguente:

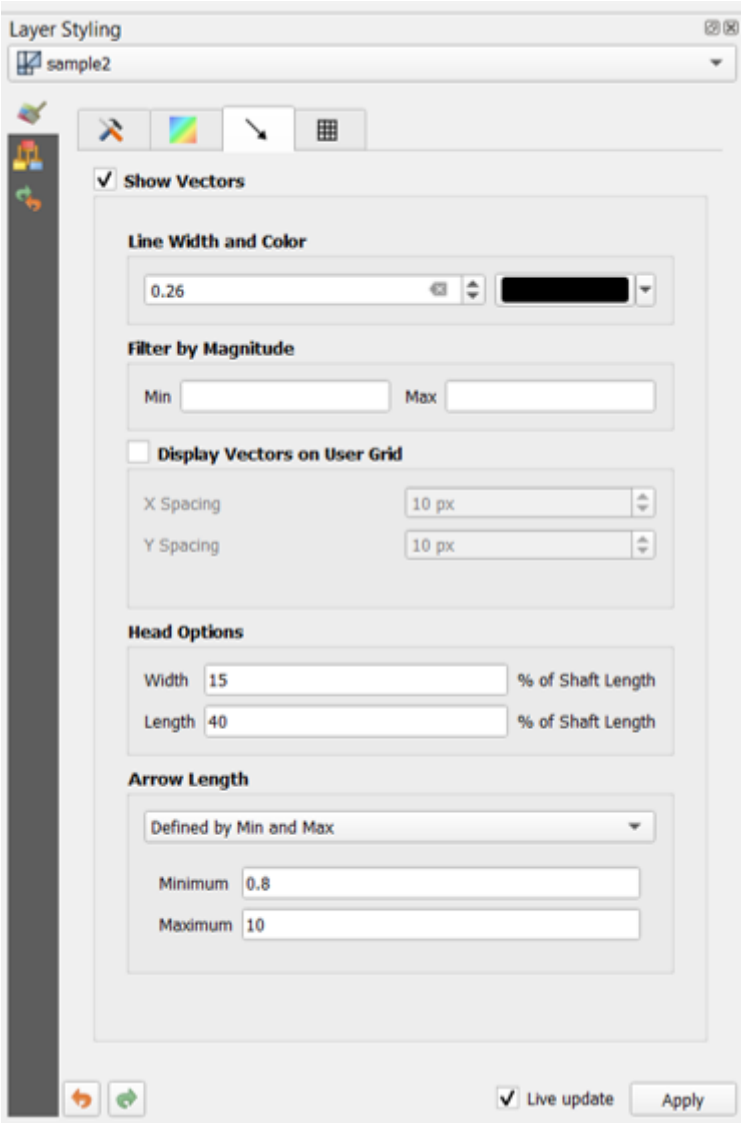


Figure 15.9: Stile dei vettori in un layer Mesh

La larghezza della linea può essere impostata utilizzando la casella combinata o digitando il valore. Il widget colore apre la finestra di dialogo *Cambia colore*, dove puoi selezionare un colore da applicare ai vettori.

Inserisci i valori per *Min* e *Max* per filtrare i vettori in base alla loro grandezza.

Spuntando la casella di controllo *Display Vectors on User Grid* e specificando i valori *Spaziatura X* e *Spaziatura Y*, QGIS visualizzerà i vettori con la spaziatura impostata.

Con le opzioni *Head Options*, QGIS permette di impostare la forma della punta della freccia specificando larghezza e lunghezza (in percentuale).

La *Arrow length* dei vettori può essere visualizzata in QGIS in tre modi diversi:

- Defined by Min and Max: Definisci la lunghezza minima e massima per i vettori, QGIS regolerà di conseguenza la loro visualizzazione
- Scale to Magnitude: Definisci il fattore (moltiplicatore) da utilizzare
- Fisso: tutti i vettori sono mostrati con la stessa lunghezza

Visualizzazione

Nella scheda , QGIS offre due possibilità per visualizzare la griglia, come mostrato nell'immagine *Mesh rendering*:

- `Native Mesh Rendering` che visualizza quadrilateri
- `Triangular Mesh Rendering` che visualizza triangoli

La larghezza della linea e il colore possono essere modificati in questa finestra di dialogo ed entrambe le visualizzazioni della griglia possono essere disattivate.

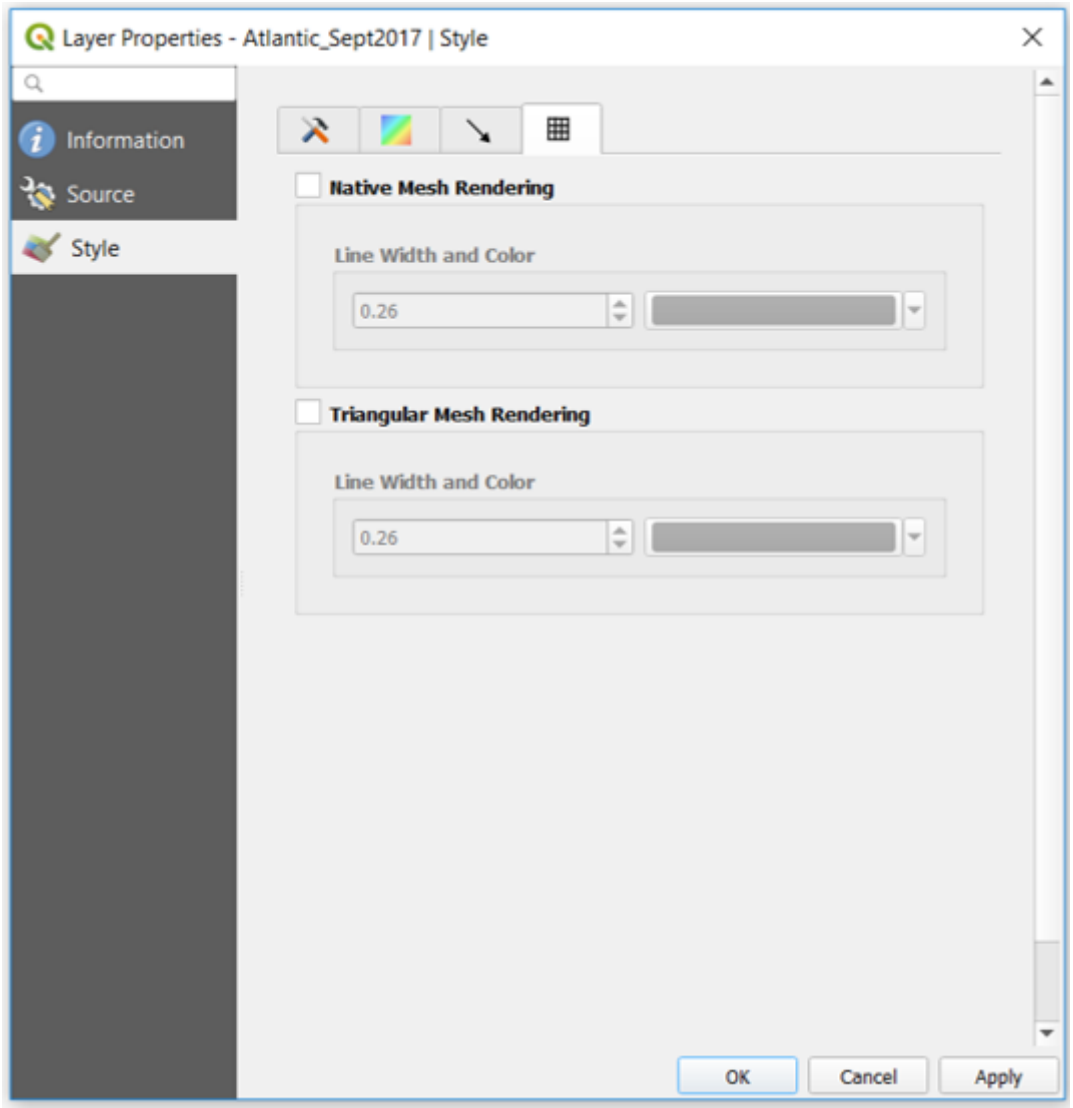


Figure 15.10: Visualizzazione Mesh

CHAPTER 16

Layout di stampa

Con i Layout di stampa e i Report puoi creare mappe e atlanti, stamparli o salvarli come file immagine, PDF o SVG.

16.1 Panoramica sul Layout di stampa

Il layout di stampa serve a creare il layout della rappresentazione voluta e a ottenere la stampa della stessa. Ti permette di aggiungere elementi come la mappa QGIS, etichette di testo, immagini, legende, barre di scala, forme di base, frecce, tabelle degli attributi e cornici HTML. Puoi dimensionare, raggruppare, allineare, posizionare e ruotare ogni elemento e regolare le sue proprietà per creare il layout. Il layout può essere stampato o esportato in formati immagine, PostScript, PDF o in SVG (l'esportazione in SVG non funziona correttamente con alcune recenti versioni di Qt4; dovresti provare a controllare sul tuo specifico sistema). Puoi salvare il layout come modello e caricarlo nuovamente in un'altra sessione. Infine, la generazione di diverse mappe basate su un template può essere fatta attraverso il generatore di atlante.

16.1.1 Sessione di esempio

Prima di iniziare a lavorare con il layout di stampa, devi caricare qualche layer raster o vettoriale nell'area mappa di QGIS e adattare le relative proprietà in base alle tue esigenze. Dopo che tutto viene visualizzato e simboleggiato a tuo piacimento, clicca sull'icona  Nuovo Layout di stampa nella barra degli strumenti oppure scegli *Progetto →Nuovo Layout di stampa…*. Ti verrà chiesto di scegliere un titolo per il nuovo layout.

Per mostrare come creare una mappa segui le seguenti istruzioni.

1. Sulla sinistra, seleziona il pulsante della barra degli strumenti  Aggiungi nuova mappa al Layout e disegna un rettangolo sul foglio del layout di stampa tenendo premuto il pulsante sinistro del mouse. All'interno del rettangolo disegnato si attiva la visualizzazione della mappa QGIS.

2. Seleziona il pulsante della barra degli strumenti  Aggiungi nuova Barra di scala al layout di stampa e fai clic con il tasto sinistro del mouse sull'area di stampa del layout. Una barra di scala sarà aggiunta.

3. Seleziona  Aggiungi una nuova Legenda al layout e disegna un rettangolo sul foglio tenendo premuto il pulsante sinistro del mouse. Nel rettangolo verrà disegnata una legenda.

4. Seleziona l'icona  Seleziona/Sposta oggetto per selezionare la mappa sul foglio e spostarla di un po".

5. Mentre l'oggetto mappa è ancora selezionato puoi modificare le dimensioni della mappa. Fai clic tenendo premuto il pulsante sinistro del mouse, in un piccolo rettangolo bianco in uno degli angoli dell'oggetto mappa e scegli una nuova posizione per modificare la sua dimensione.
6. Fai clic sulla scheda *Proprietà dell'oggetto* sul lato sinistro e cerca le impostazioni per l'orientamento. Cambia il valore dell'impostazione *Rotazione mappa* a "15,00° ". Dovresti vedere cambiato l'orientamento della mappa.
7. Ora, puoi stampare o esportare il tuo layout di stampa in formati immagine, PDF o SVG con gli strumenti di esportazione nel menu *Layout*
8. Infine, puoi salvare il layout di stampa all'interno del file di progetto con il pulsante Salva Progetto.

Puoi aggiungere elementi multipli al layout di stampa. Puoi anche avere più di una mappa, legenda o barra di scala nel layout di stampa, su una o più pagine. Ogni elemento ha le proprie proprietà e, nel caso della mappa, la propria estensione. Se vuoi rimuovere un qualsiasi elemento dal layout puoi farlo con il tasto `Cancella` o il tasto `Backspace`.

16.1.2 Il Gestore del Layout

Il *Gestore del Layout* è la finestra principale per gestire i layout di stampa nel progetto. Fornisce una panoramica dei layout di stampa esistenti e dei report del progetto e offre strumenti per farlo:

- aggiungere un nuovo layout di stampa o un nuovo report da zero, un modello o la duplicazione di uno esistente;
- rinominarli o cancellarli;
- aprirli in un progetto.

Per aprire la finestra di dialogo Gestore del Layout:

- dalla finestra di dialogo principale di QGIS, seleziona il menu *Progetto* → *Gestore del Layout...* oppure fai clic sul pulsante Mostra Gestore del Layout in *Barra del Progetto*;
- da un layout di stampa o dalla finestra di dialogo dei report, seleziona il menu *Layout* → *Gestore del Layout* o fai clic sul pulsante Gestore del Layout in *Barra del Layout*.

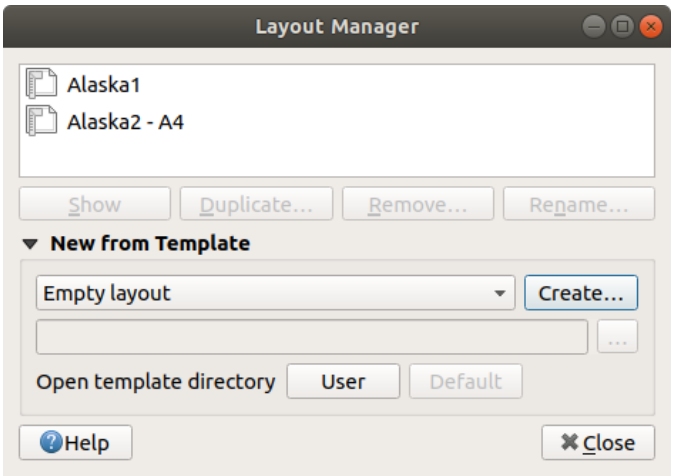


Figure 16.1: Il Gestore del Layout di Stampa

Il Gestore del Layout elenca nella sua parte superiore tutti i layout di stampa o report disponibili nel progetto con gli strumenti per:

- mostrare la selezione: puoi selezionare più report e/o stampare il/i layout di stampa e aprirli con un solo clic. Facendo doppio clic si apre anche un nome;

- duplicare il layout di stampa selezionato o il rapporto (disponibile solo se ne è selezionato uno): crea una nuova finestra di dialogo utilizzando come modello quello selezionato. Ti verrà chiesto di scegliere un nuovo titolo per il nuovo layout;
- rinominare il report o il layout (disponibile solo se ne è selezionato uno): ti verrà chiesto di scegliere un nuovo titolo per il layout;
- rimuovere il layout: il(i) layout di stampa selezionato(i) verrà eliminato(i) dal progetto.

Nella parte inferiore, è possibile creare nuovi layout di stampa o report da zero o da un modello. Per impostazione predefinita, QGIS cercherà i modelli nel profilo utente e nelle directory dei modelli dell'applicazione (accessibili con i due pulsanti in fondo al pannello), ma anche in qualsiasi cartella dichiarata come *Percorso(i) per cercare modelli di stampa aggiuntivi* in *Impostazioni* → *Opzioni* → *Layout*. I modelli trovati sono elencati nella casella a scelta multipla. Seleziona un elemento e premi il pulsante *Crea...* per generare un nuovo report o stampare il layout.

Puoi anche utilizzare modelli di layout da una cartella personalizzata; in tal caso, seleziona *Specifico* nell'elenco a discesa dei modelli, sfoglia per selezionare il modello e premi *Crea...*.

Suggerimento: Creazione di layout di stampa basati su modelli dal pannello Browser

Trascinando e rilasciando un modello di layout di stampada qualsiasi file del tipo `.qpt` sulla mappa o facendo doppio clic nel *Browser panel* si genera un nuovo layout di stampa dal modello.

16.1.3 Menu, strumenti e pannelli del Layout di stampa

L'apertura del layout di stampa fornisce un riquadro bianco che rappresenta la superficie della carta quando si utilizza l'opzione di stampa. Inizialmente si trovano pulsanti a sinistra accanto al riquadro per aggiungere elementi del layout di stampa: la mappa QGIS corrente QGIS, le etichette di testo, immagini, legende, barre di scala, forme di base, frecce, tabelle degli attributi e cornici HTML. In questa barra degli strumenti si trovano anche pulsanti per navigare, ingrandire un'area e scorrere la vista sul layout e pulsanti per selezionare qualsiasi elemento del layout e per spostare il contenuto dell'oggetto mappa.

figure_layout_overview mostra la vista iniziale del layout di stampa prima di aggiungere elementi.

Sulla destra accanto all'area di stampa trovi due gruppi di pannelli. Quello superiore contiene i pannelli *Oggetti* e *Storico dei comandi* e quello inferiore contiene i pannelli *Layout*, *Proprietà dell'oggetto* e *Atlante*.

- Il pannello *Oggetti* fornisce un elenco di tutti gli oggetti del layout di stampa aggiunti all'area di stampa e dei modi per interagire globalmente con essi (vedi *Il Pannello Oggetti* per maggiori informazioni).
- Il pannello *Storico dei comandi* mostra una cronologia di tutte le modifiche apportate alla composizione. Con un clic del mouse, è possibile annullare e ripetere i passaggi fatti sulla composizione avanti e indietro fino ad un certo stato.
- Il pannello *Layout* ti permette di impostare parametri generali da applicare al layout di stampa quando lo esporti o stai lavorando su di esso (vedi *Il Pannello Layout* per maggiori dettagli);
- Il pannello *Proprietà oggetto* mostra le proprietà per l'oggetto selezionato. Fai clic sull'icona 

per selezionare un oggetto (ad esempio, legenda, barra di scala o etichetta) sull'area di stampa. Poi clicca sul pannello *Proprietà oggetto* e personalizza le impostazioni per l'oggetto selezionato (vedi *Oggetti del Layout* per informazioni dettagliate sulle impostazioni di ciascun oggetto).
- Il pannello *Atlante* ti permette di abilitare la generazione di un atlante per il layout corrente e ti dà accesso ai suoi parametri (vedi *Generazione Atlante* per informazioni dettagliate sull'utilizzo della generazione dell'atlante).

Nella parte inferiore della finestra del layou di stampa, troverai una barra di stato con la posizione del mouse, il numero attuale della pagine e un menu a tendina per selezionare il livello di zoom, il numero degli oggetti selezionati - se applicabile e se attivata la generazione di un atlante - il numero degli oggetti.

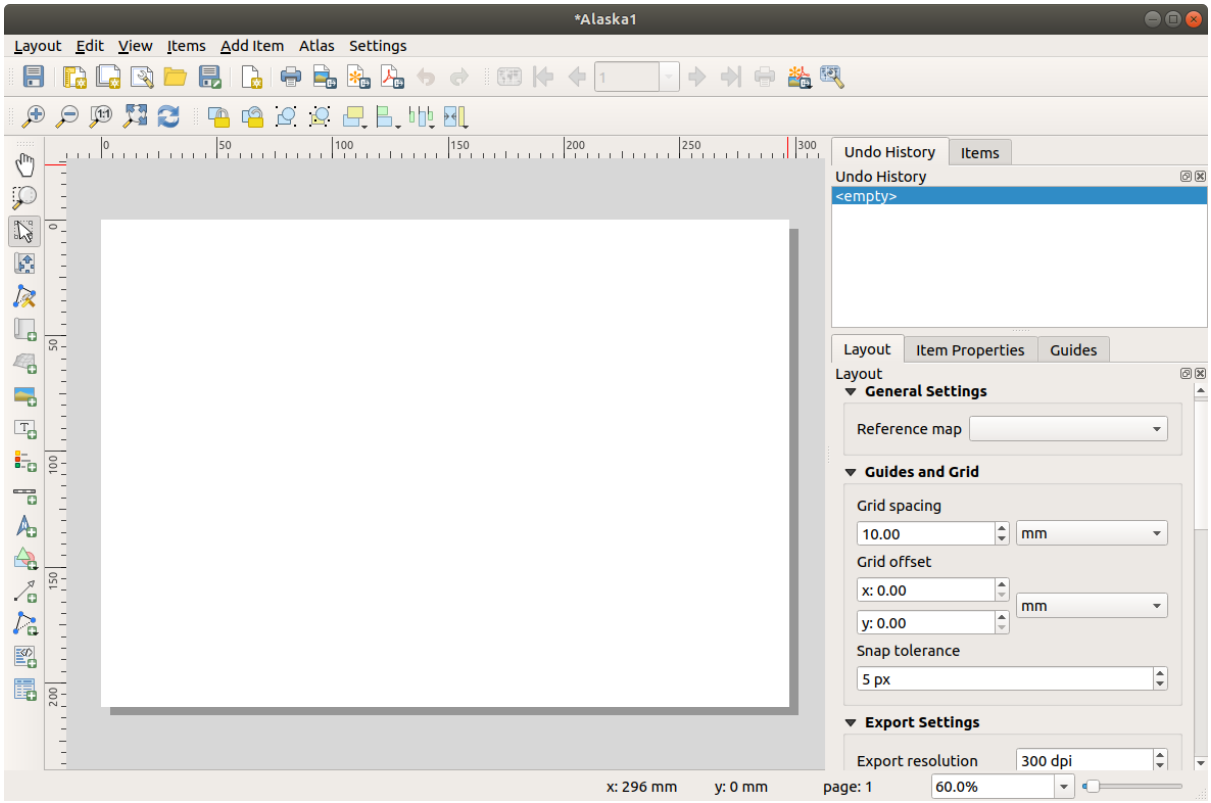


Figure 16.2: Layout di stampa

Nella parte superiore della finestra del layout di stampa puoi trovare menu e altre barre degli strumenti. Tutti gli strumenti per il layout di stampa sono disponibili nei menu e come icone in una barra degli strumenti.

Le barre degli strumenti e i pannelli possono essere disattivati e attivati utilizzando il pulsante destro del mouse su qualsiasi barra degli strumenti o attraverso *Visualizza* → *Barre degli strumenti* o *Visualizza* → *Panelli* →.

Menu e Strumenti

Menu Layout

Il menu *Layout* fornisce l'azione per gestire il layout:

- Salva il file di progetto direttamente dalla finestra del layout di stampa.
- Crea un nuovo layout di stampa con *Nuovo Layout...*.
- *Duplica Layout...* : crea un nuovo layout di stampa duplicando quello attuale.
- Rimuovi il layout corrente con *Elimina layout...*.
- Apri *Gestore del Layout...*.
- *Layout* → : Apre un layout di stampa esistente.

Una volta completato il layout, con le icone Salva come modello e Aggiungi oggetti dal modello, puoi salvare lo stato corrente di una sessione del layout di stampa come `.qpt` template e caricare nuovamente il modello in un'altra sessione.

Nel menu *Layout*, ci sono potenti strumenti per condividere le rappresentazioni prodotte con QGIS e inserirle in relazioni e pubblicazioni. Gli strumenti sono: Esporta come immagine..., Esporta come PDF..., Esporta come SVG...

e  Stampa... .

Di seguito è riportato un elenco di tutti gli strumenti disponibili in questo menu con alcune utili informazioni.

Strumento	Scorciatoia	Barra degli Strumenti	Riferimento
Salva Progetto	`Ctrl+S`	*Layout*	*Introduzione ai progetti QGIS*
Nuovo Layout...	`Ctrl+N`	*Layout*	*Il Gestore del Layout*
Duplica Layout		*Layout*	*Il Gestore del Layout*
Elimina Layout			
Gestore del Layout		*Layout*	*Il Gestore del Layout*
Layout →			
Proprietà del Layout...			*Il Pannello Layout*
Rinomina Layout...			
Aggiungi Pagine...		*Layout*	*Lavorare con le proprietà della pagina*
Aggiungi Oggetti da Modello...		*Layout*	*Creare un oggetto nel Layout*
Salva come Modello...		*Layout*	*Il Gestore del Layout*
Esporta come Immagine...		*Layout*	*Esportare in formato Immagine*
Esporta come SVG...		*Layout*	*Esportare in formato SVG*
Esporta come PDF...		*Layout*	*Esportare in formato PDF*
Imposta Pagina...	`Ctrl+Shift+P`		
Stampa...	`Ctrl+P`	*Layout*	*Creare un Output*
Chiudi	`Ctrl+Q`		

Menu Modifica

Il menu *Modifica* offre strumenti per manipolare gli elementi del layout di stampa. Include azioni comuni come gli strumenti di selezione, la funzioni di Copia/Taglia/Incolla e annulla/ripristina (vedi *Pannello Storico dei comandi: Annulla e Ripristina azioni*) per elementi del layout.

Quando si usa l'azione Incolla, gli elementi verranno incollati in base alla posizione corrente del mouse. Usando l'azione *Modifica* → *Incolla sul posto* o premendo `Ctrl+Shift+V` incollerà gli elementi nella pagina corrente, nella stessa posizione in cui si trovavano nella loro pagina iniziale. Garantisce di copiare/incollare gli elementi nello stesso posto, da pagina a pagina.

Di seguito è riportato un elenco di tutti gli strumenti disponibili in questo menu con alcune utili informazioni.

Strumento	Scorciatoia	Barra degli Strumenti	Riferimento
Annulla (ultimo cambiamento)	`Ctrl+Z`	*Layout*	*Pannello Storico dei comandi: Annulla e Ripristina azioni*
Rifai (ripeti il cambiamento precedente)	`Ctrl+Y`	*Layout*	*Pannello Storico dei comandi: Annulla e Ripristina azioni*
Elimina	`Del`		
Taglia	`Ctrl+X`		
Copia	`Ctrl+C`		
Incolla	`Ctrl+V`		
Incolla sul posto	`Ctrl+Shift+V`		
Seleziona tutto	`Ctrl+A`		
Deseleziona tutto	`Ctrl+Shift+A`		
Inverti selezione			
Seleziona il prossimo oggetto Sotto	`Ctrl+Alt+[`		
Seleziona il prossimo oggetto Sopra	`Ctrl+Alt+]`		
Sposta Layout	`P`	*Barra di Navigazione*	
Zoom	`Z`	*Barra di Navigazione*	
Seleziona/Sposta Oggetto	`V`	*Barra di Navigazione*	*Interagire con gli oggetti del layout*
Sposta Contenuto	`C`	*Barra di Navigazione*	*L'Oggetto Mappa*
Modifica nodi		*Barra di Navigazione*	*Oggetti Forma a Nodi*

Menu Visualizza

Il menu *Visualizza* dà accesso agli strumenti di navigazione e aiuta a configurare il comportamento generale del layout di stampa. Oltre ai comuni strumenti di zoom, hai strumenti per:

- Aggiorna la vista (se ti trovi in uno stato di visualizzazione inconsistente)
- abilitando una *grid* puoi agganciare gli oggetti quando li sposti o li crei. L'impostazione del reticolo viene effettuata in *Impostazioni* → *Opzioni di layout...* o in *Layout Panel*;
- gestisci *guide* puoi agganciare gli oggetti quando li sposti o li crei. Il reticolo è costituito da linee rosse che puoi creare cliccando sul righello (sopra o a sinistra del layout) e trascinare e rilasciare nella posizione desiderata;
- *Guide intelligenti*: utilizza altri oggetti del layout come linee di allineamento da agganciare in modo dinamico quando l'utente sposta o rimodella un oggetto.
- *Azzera tutte le guide* rimuove tutte le guide;
- *Mostra i perimetri di delimitazione* mostra un riquadro a contorno degli oggetti.
- *Mostra righelli* ai bordi del layout.

- *Mostra pagine* o rendi le pagine trasparenti. Spesso le composizioni di stampa sono realizzate per creare composizioni in realtà da non stampare, ad esempio per essere incluse in presentazioni o in altri elaborati nei quali si vuole esportare quanto realizzato con uno sfondo totalmente trasparente. A volte è indicato come «infinite canvas» in software di editing grafico.

Nel layout puoi cambiare il livello di zoom usando la rotellina del mouse o la casella combinata nella barra di stato. Se devi passare alla modalità pan mentre stai lavorando nell'area della composizione di stampa, puoi tenere premuta `Spacebar` la barra spaziatrice o la rotellina del mouse. Con `Ctrl+Spacebar`, puoi temporaneamente cambiare la modalità di visualizzazione a Ingrandisci e con `Ctrl+Shift+Spacebar`, a Rimpicciolisci.

I pannelli e le barre degli strumenti possono essere abilitati dal menu *Visualizza* →. Per massimizzare lo spazio disponibile per interagire con una composizione puoi seleziona l'opzione *Visualizza* → *Attiva visibilità pannello* oppure premi `Ctrl+Tab`; tutti i pannelli sono nascosti e solo i pannelli precedentemente visibili vengono ripristinati quando non selezionati.

E" anche possibile passare ad una modalità a schermo intero per avere più spazio con cui interagire premendo `F11` o usando *Visualizza* → *Schermo intero*.

Strumento	Scorciatoia	Barra degli Strumenti	Riferimento
Aggiorna la vista	`F5`	*Barra di Navigazione*	
Anteprima →			
Ingrandisci	`Ctrl++`	*Barra di Navigazione*	
Rimpicciolisci	`Ctrl+-`	*Barra di Navigazione*	
Zoom al 100%	`Ctrl+1`	*Barra di Navigazione*	
Zoom completo	`Ctrl+0`	*Barra di Navigazione*	
Zoom alla larghezza			
Mostra Reticolo	`Ctrl+'`		*Guide e Reticolo*
Aggancia al reticolo	`Ctrl+Shift+'`		*Guide e Reticolo*
Mostra Guide	`Ctrl+;`		*Guide e Reticolo*
Aggancia alle guide	`Ctrl+Shift+;`		*Guide e Reticolo*
Guide intelligenti	`Ctrl+Alt+;`		
Gestisci Guide...			*Il Pannello Guide*
Azzera Guide			*Il Pannello Guide*
Mostra Righelli	`Ctrl+R`		
Mostra i Perimetri di Delimitazione	`Ctrl+Shift+B`		
Mostra pagine			
Barre degli Strumenti →			*Pannelli e Barre degli strumenti*
Pannelli →			*Pannelli e Barre degli strumenti*
Schermo intero	`F11`		*Mappa*
Attiva visibilità pannello	`Ctrl+Tab`		*Mappa*

Menu Oggetti

Il menu *Oggetti* aiuta a configurare la posizione degli elementi nel layout e le relazioni tra di essi (vedi *Interagire con gli oggetti del layout*).

Strumento	Scorciatoia	Barra degli Strumenti	Riferimento
Raggruppa	`Ctrl+G`	*Barra delle azioni*	*Raggruppamento degli oggetti*
Sblocca tutto	`Ctrl+Shift+G`	*Barra delle azioni*	*Raggruppamento degli oggetti*
Muovi in alto	`Ctrl+]`	*Barra delle azioni*	*Allineamento*
Muovi in basso	`Ctrl+[`	*Barra delle azioni*	*Allineamento*
Porta in Cima	`Ctrl+Shift+]`	*Barra delle azioni*	*Allineamento*
Sposta in fondo	`Ctrl+Shift+[`	*Barra delle azioni*	*Allineamento*
Blocca gli oggetti selezionati	`Ctrl+L`	*Barra delle azioni*	*Bloccare gli oggetti*
Sblocca tutto	`Ctrl+Shift+L`	*Barra delle azioni*	*Bloccare gli oggetti*
Allinea Elementi →		*Barra delle azioni*	*Allineamento*
Distribuisci Elementi →		*Barra delle azioni*	*Spostamento e ridimensionamento degli oggetti*
Ridimensiona →		*Barra delle azioni*	*Spostamento e ridimensionamento degli oggetti*

Menu Aggiungi oggetto

Questi sono strumenti per creare oggetti di layout. Ognuno di essi è descritto in dettaglio nel capitolo *Oggetti del Layout*.

Strumento	Barra degli Strumenti	Riferimento
Aggiungi Mappa	*Barra di Navigazione*	*L'Oggetto Mappa*
Aggiungi Immagine	*Barra di Navigazione*	*L'Oggetto Immagine*
Aggiungi Etichetta	*Barra di Navigazione*	*L'Oggetto Etichetta*
Aggiungi Legenda	*Barra di Navigazione*	*L'Oggetto Legenda*
Aggiungi Barra di Scala	*Barra di Navigazione*	*L'oggetto Barra di Scala*
Aggiungi Forma →	*Barra di Navigazione*	*L" Oggetto Forma Regolare*
Aggiugi Freccia	*Barra di Navigazione*	*L'oggetto Freccia*
Aggiungi Nodo →	*Barra di Navigazione*	*Oggetti Forma a Nodi*
Aggiungi HTML	*Barra di Navigazione*	*La cornice HTML*
Aggiungi Tabella Attributi	*Barra di Navigazione*	*L'oggetto Tabella degli Attributi*

Menu Atlante

Strumento	Scorciatoia	Barra degli Strumenti	Riferimento
 *Anteprima Atlante*	`Ctrl+ALt+/`	*Barra dell'Atlante*	*Anteprima e generazione dell'atlante*
 *Prima geometria*	`Ctrl+<`	*Barra dell'Atlante*	*Anteprima e generazione dell'atlante*
 *Geometria precedente*	`Ctrl+,`	*Barra dell'Atlante*	*Anteprima e generazione dell'atlante*
 *Geometria successiva*	`Ctrl+.`	*Barra dell'Atlante*	*Anteprima e generazione dell'atlante*
 *Ultima geometria*	`Ctrl+>`	*Barra dell'Atlante*	*Anteprima e generazione dell'atlante*
 *Stampa atlante...*		*Barra dell'Atlante*	*Anteprima e generazione dell'atlante*
 *Esporta atlante come immagini...*		*Barra dell'Atlante*	*Anteprima e generazione dell'atlante*
 *Esporta atlante come SVG...*		*Barra dell'Atlante*	*Anteprima e generazione dell'atlante*
 *Esporta atlante come PDF...*		*Barra dell'Atlante*	*Anteprima e generazione dell'atlante*
 *Impostazioni atlante*		*Barra dell'Atlante*	*Generazione Atlante*

Menu Impostazioni

Il menu *Impostazioni* → *Opzioni Layout...* è un collegamento a *Impostazioni* → *Opzioni* → *Menu layout* della mappa principale di QGIS. Qui, puoi impostare alcune opzioni che verranno utilizzate di default su qualsiasi nuovo layout di stampa:

- *Definizioni predefinite del Layout* ti consente di specificare il carattere predefinito da utilizzare.
- Con *Reticolo*, puoi impostare lo stile del reticolo e il suo colore. Esistono tre tipi di reticolo: **Punti**, **Pieno** e **Croci**.
- *Opzioni predefinite delle guide e del reticolo* definisce la spaziatura, l'offset del reticolo e la tolleranza di aggancio (vedi *Guide e Reticolo* per maggiori dettagli);
- *Percorsi Layout*: per gestire la lista di percorsi personalizzati per la ricerca di modelli di stampa.

Menu contestuali

A seconda di dove fai clic con il tasto destro del mouse nella finestra di dialogo del layout di stampa, apri un menu contestuale con varie funzioni:

- Cliccando con il tasto destro del mouse sulla barra dei menu o su qualsiasi barra degli strumenti, ottieni l'elenco dei pannelli di layout e delle barre degli strumenti che puoi attivare o disattivare con un solo clic.
- Cliccando con il tasto destro del mouse su un righello e puoi selezionare *Mostra guide*, *Aggancia alle guide*, *Gestisci guide...* che apre il *Guide panel* o *Azzera guide*. E" anche possibile nascondere i righelli.

- Fai clic con il tasto destro del mouse sul'area del layout di stampa e:
  - Sarai in grado di *Annullare* e *Rifare* i recenti cambiamenti, oppure *Copiare* qualsiasi oggetto (disponibile solo se non è stato selezionato nessun oggetto).
  - Se fai clic su una pagina, puoi anche accedere al pannello *Page Properties* o *Rimuovi Pagina*.
  - Se fai clic su un oggetto selezionato, puoi tagliarlo o copiarlo e aprire il pannello *Item Properties*.
  - Se viene selezionato più di un oggetto, puoi raggrupparli e/o disaggregarli se almeno un gruppo è già presente nella selezione.
- Facendo clic con il pulsante destro del mouse all'interno di una casella di testo o del widget casella numerica di qualsiasi pannello del layout vengono fornite opzioni di modifica per manipolarne il contenuto.

Il Pannello Layout

Nel pannello *Layout* puoi definire le impostazioni globali per la composizione in corso di realizzazione.

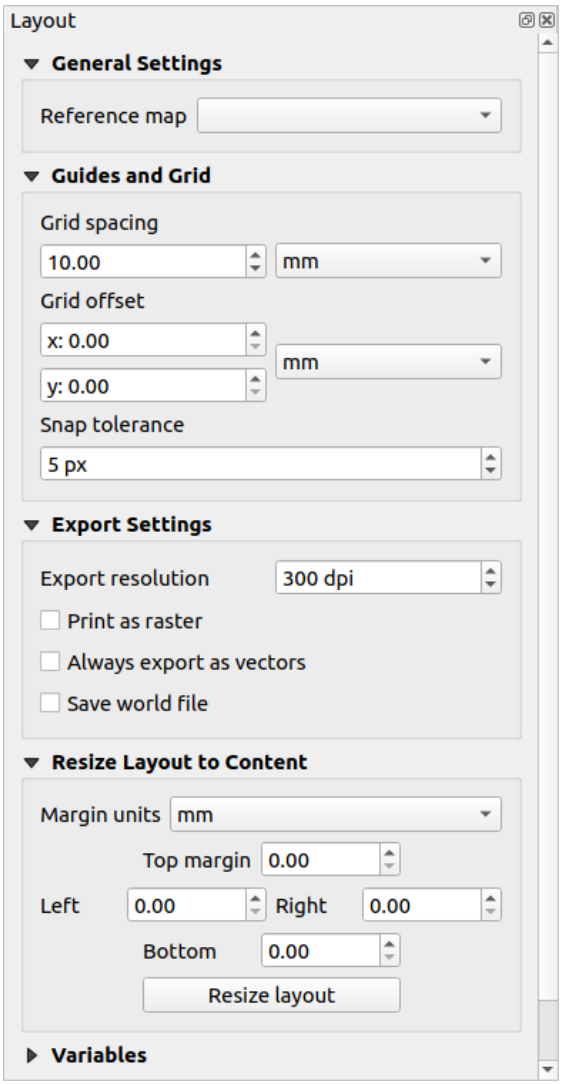


Figure 16.3: Impostazioni Layout nel Layout di stampa

Impostazioni generali

In un layout di stampa, puoi utilizzare più di un oggetto mappa. La *Mappa di riferimento* seleziona la mappa da utilizzare come mappa principale del layout. Il layout utilizzerà questa mappa in qualsiasi proprietà e di calcolo delle variabili o di scala. Questo include l'esportazione del layout di stampa in formati georeferenziati.

Guide e Reticolo

Puoi mettere alcuni segni di riferimento sull'area della composizione di stampa per meglio posizionare alcuni oggetti. Questi segni possono essere:

- semplici linee orizzontali o verticali (chiamate **Guide**) poste nella posizione desiderata (vedi *Il Pannello Guide* per la creazione delle guide).
- o un **Reticolo** regolare: una rete di linee orizzontali e verticali sovrapposte alla composizione di stampa.

Impostazioni come *Spaziatura reticolo* o *Offset reticolo* possono essere regolate in questo gruppo così come la *Tolleranza di aggancio* da utilizzare per gli oggetti. La tolleranza è la distanza massima al di sotto della quale il cursore del mouse viene agganciato a un reticolo o a una guida, mentre si sposta, ridimensiona o crea un oggetto.

Se il reticolo o le guide devono essere mostrate è impostato nel menu *Visualizza*. Lì puoi anche decidere se possono essere utilizzati per agganciare gli oggetti del layout. Quando sia una linea del reticolo che una linea guida rientrano nella tolleranza di un punto, le guide avranno sempre la precedenza - dato che sono state impostate manualmente (quindi, si suppone che siano state collocate esplicitamente in posizioni di aggancio altamente desiderabili, e dovrebbero essere selezionate sopra il reticolo generale).

Nota: Nel menu *Impostazioni* → *Layout*, puoi anche impostare i parametri del reticolo e delle guide sopra esposti. Tuttavia, queste opzioni si applicano solo come impostazione predefinita alle nuove composizioni di stampa.

Impostazioni per l'esportazione

Puoi definire una risoluzione da utilizzare per tutte le mappe esportate in *Risoluzione di esportazione*. Questa impostazione può essere sovrascritta ogni volta che esporti una mappa.

A causa di alcune opzioni di visualizzazione avanzate (*blending mode*, *effects*...), un oggetto del layout potrebbe aver bisogno di rasterizzazione per essere esportato correttamente. QGIS lo rasterizza individualmente senza forzare la rasterizzazione per ogni altro elemento. Questo permette di stampare o salvare come PostScript o PDF per mantenere gli oggetti il più possibile come vettori, ad esempio, un elemento di mappa con opacità di layer non costringerà le etichette, le barre di scala, ecc. ad essere anch'esse rasterizzate. Tuttavia, puoi:

- forzare la rasterizzazione di tutti gli oggetti selezionando *Stampa come raster*;
- oppure utilizzare l'opzione opposta, ad esempio *Esporta sempre come vettori*, per forzare l'esportazione per mantenere gli oggetti come vettori quando sono esportati in un formato compatibile. Nota che in alcuni casi, questo potrebbe far sì che l'output abbia un aspetto diverso dal layout.

Quando il formato lo rende possibile (ad esempio, `.TIF`, `.PDF`) l'esportazione di un layout di stampa risulta di default un file georeferenziato (in base alla voce *Mappa di Riferimento* nel gruppo *Impostazioni generali*). Per altri formati, l'output georeferenziato richiede di generare un world file selezionando *Salva il file world*. Il world file viene creato accanto alla mappa(e) esportata, ha il nome della pagina di output con la voce della mappa di riferimento e contiene informazioni per georeferenziarla facilmente.

Ridimensionare il layout in base al contenuto

Usando lo strumento *Ridimensiona Layout al contenuto* in questo gruppo, si crea un'unica composizione di pagina la cui estensione copre il contenuto corrente del layout di stampa (con alcuni opzioni sui *margini* intorno ai limiti di taglio).

Si noti che questo comportamento è diverso dall'opzione *crop to content* con la quale tutti gli elementi sono posizionati su una pagina reale e unica in sostituzione di tutte le pagine esistenti.

Variabili

Variabili elenca tutte le variabili disponibili a livello di layout (che include tutte le variabili globali e di progetto).

Permette all'utente di gestire variabili anche a livello di layout. Fai clic sul pulsante per aggiungere una nuova variabile personalizzata a livello di layout. Allo stesso modo, seleziona una variabile personalizzata a livello di layout dall'elenco e fai clic sul pulsante per rimuoverla.

Maggiori informazioni sull'utilizzo delle variabili nella sezione *General Tools*.

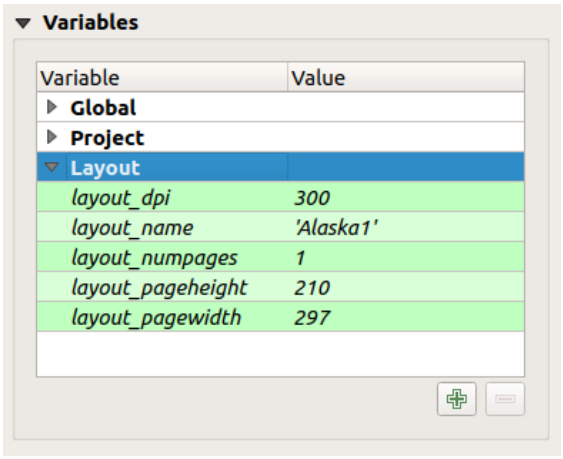


Figure 16.4: Gestione Variabili nel layout di stampa

Lavorare con le proprietà della pagina

Un layout può essere suddiviso in più pagine. Ad esempio, una prima pagina può mostrare una mappa e una seconda pagina può mostrare la tabella degli attributi associata a un layer, mentre una terza mostra una cornice HTML che collega al sito web della tua organizzazione. Oppure puoi aggiungere molti tipi di oggetti in ogni pagina.

Aggiungere una nuova pagina

Inoltre, è possibile creare un layout utilizzando diverse dimensioni e/o orientamento delle pagine. Per aggiungere una pagina, seleziona lo strumento *Aggiungi Pagine...* dal menu *Layout* o *Barra del Layout*. Si apre la finestra di dialogo *Inserisci Pagine* e ti viene chiesto di riempirla:

- il numero di pagine da inserire;
- la posizione della(e) pagina: prima o dopo una data pagina o alla fine del layout di stampa;
- Il *Page size*: potrebbe essere di un formato predefinito (`A4`, `B0`, `Legal`, `Letter`, `ANSI A`, `Arch A` e loro derivati e un tipo di risoluzione, come `1920x1080` o `1024x768`) con associata *Direzione* (Verticale o Orizzontale).

  La dimensione della pagina può anche essere in un formato `personalizzato`; devi inserire la sua *Larghezza* e *Altezza* (con il rapporto di dimensioni bloccato se necessario) e selezionare l'unità da utilizzare tra `mm`, `cm`, `px`, `pt`, `in`, `ft`.... La conversione dei valori immessi viene applicata automaticamente quando si passa da un'unità all'altra.

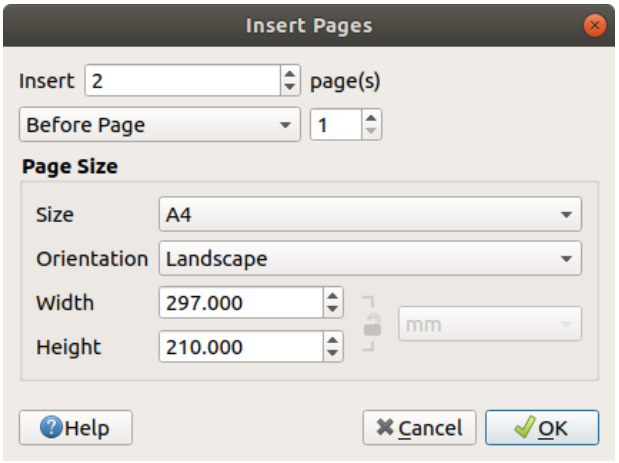


Figure 16.5: Creare una nuova pagina nel Layout di stampa

Aggiornamento delle proprietà della pagina

Ogni pagina può essere personalizzata successivamente attraverso il pannello Pagina *Proprietà dell'oggetto*. Fai clic con il tasto destro del mouse su una pagina e seleziona *Proprietà pagina...*. Si apre il pannello *Proprietà oggetto* con impostazioni come:

- la scheda *Dimensione pagina* prima descritta. Puoi modificare ogni proprietà usando le opzioni di sovrascrittura definita dai dati (vedi *Esplorare Sovrascrittura definita dai dati con atlante* per un caso d'uso);
- *Escludi pagina dalle esportazioni* per controllare se la pagina corrente con il suo contenuto deve essere inclusa nel *layout output*;
- lo *Sfondo* usando il *color* o *symbol* che vuoi.

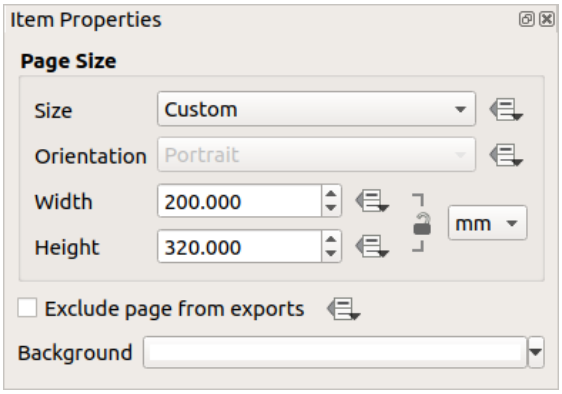


Figure 16.6: Finestra di dialogo Proprietà pagina

Il Pannello Guide

Le guide sono linee di riferimento verticali o orizzontali che puoi inserire in una pagina di layout per aiutarti a posizionare gli elementi, a crearli, spostarli o ridimensionarli. Per essere attive, le guide richiedono le opzioni *Visualizza → Mostra Guide* e *Visualizza → Aggancia alle Guide*. Per creare una guida, due modi:

- supponendo impostata l'opzione *Visualizza → Mostra Guide*, trascina fuori un righello e rilascia il pulsante del mouse all'interno dell'area della pagina, nella posizione desiderata.
- più preciso e sempre disponibile, utilizzare il pannello *Guide*.

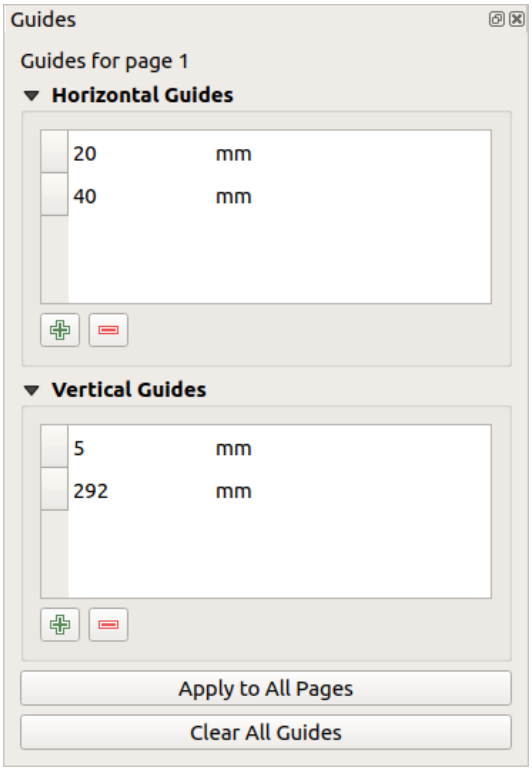


Figure 16.7: Il pannello Guide

Il pannello *Guide* permette la creazione di linee di aggancio in punti specifici: cliccare sul pulsante Aggiungi nuova guida e inserire le coordinate della linea orizzontale o verticale. Per l'impostazione sono disponibili diverse unità di misura. Il pannello permette anche di regolare la posizione delle guide esistenti in base alle coordinate esatte: fare doppio clic su una coordinata della guida e sostituire il valore.

Per eliminare una guida, selezionarla e premere il pulsante Rimuovi guide selezionate. Usare *Azzera tutte le Guide* per rimuovere tutte le guide nel pannello.

Le guide sono sulla singola pagina, il che significa che il pannello *Guide* elenca le guide della pagina corrente (il cui numero è mostrato nella parte superiore della finestra di dialogo). Allo stesso modo, permette la creazione o la rimozione di guide solo nella pagina corrente. Il pulsante *Applica a tutte le pagine* consente di impostare la configurazione della guida su una singola pagina e di trasferirla facilmente a tutte le altre pagine del layout.

Suggerimento: Aggancio ad oggetti di layout esistenti

Oltre al reticolo e alle griglie, puoi utilizzare gli oggetti esistenti come riferimenti di aggancio quando si spostano, ridimensionano o creano nuovi oggetti; queste sono chiamate **guide intelligenti** e richiedono la selezione *Visualizza →Guide intelligenti* per essere controllate. Ogni volta che il puntatore del mouse è vicino al limite di un elemento, appare una croce di aggancio.

Il Pannello Oggetti

Il pannello *Oggetti* offre alcune opzioni per gestire la selezione e la visibilità degli oggetti. Tutti gli oggetti aggiunti all'area di disegno del layout (inclusi *items group*) sono mostrati in una lista e selezionando un oggetto viene anche selezionata la riga corrispondente della lista e selezionando una riga della lista viene selezionato l'oggetto corrispondente nell'area di stampa del layout. Questo è quindi un modo pratico per selezionare un oggetto posto dietro ad un altro. Si noti che la riga selezionata è indicata in grassetto.

Per ogni oggetto selezionato puoi:

- impostarlo o meno visibile;
- bloccarlo o meno nella posizione;
- ordinare la sua posizione nella lista. Puoi spostare su e giù ogni oggetto nell'elenco con un click e trascinare. L'oggetto più in alto dell'elenco verrà portato in primo piano nel layout di stampa. Per default ogni nuovo oggetto aggiunto viene posizionato in fondo alla lista.
- modificare l'ID dell'oggetto facendo doppio clic sul testo;
- fai clic con il tasto destro del mouse su un oggetto e copialo, cancellalo o apri il suo *properties panel*.

Una volta che hai trovato la giusta posizione per un oggetto lo puoi bloccare selezionando in on la casella. Gli oggetti bloccati **non** possono essere selezionati nell'area di stampa. Gli oggetti bloccati possono essere sbloccati selezionando l'oggetto nella lista del pannello *Oggetti* e passando a non selezionata la relativa casella oppure puoi usare l'icona nella barra degli strumenti.

Pannello Storico dei comandi: Annulla e Ripristina azioni

Durante il processo di layout è possibile annullare e ripristinare le modifiche. Questo può essere fatto con gli strumenti di ripristino disponibili nel menu *Modifica*, nella barra degli strumenti *Layout* o nel menu contestuale ogni volta che si fa clic con il tasto destro del mouse nell'area del layout di stampa:

- Annulla l'ultimo cambiamento
- Ripristina l'ultimo cambiamento

Questo può essere fatto anche con un clic del mouse all'interno del pannello *Storico dei comandi* (vedi *figure_layout*). Il pannello Storico dei comandi elenca le ultime azioni effettuate all'interno del layout di stampa. Basta selezionare il punto a cui si vuole tornare e una volta eseguita una nuova azione tutte le azioni fatte dopo quella selezionata saranno rimosse.

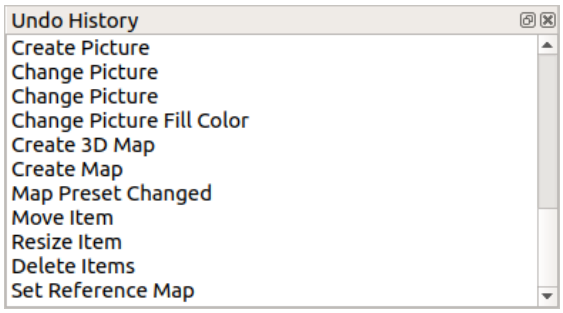


Figure 16.8: Storico dei comandi nella stampa Layout

16.2 Oggetti del Layout

16.2.1 Opzioni comuni degli Oggetti del Layout

QGIS fornisce un'ampia gamma di oggetti per il layout di una mappa. Possono essere di mappa, legenda, barra di scala, immagine, tabella, freccia nord, tipo immagine.... Tuttavia, condividono alcune opzioni e comportamenti comuni che vengono di seguito trattati.

Creare un oggetto nel Layout

Gli oggetti possono essere creati utilizzando diversi strumenti, sia da zero o sulla base di oggetti esistenti.

Per creare un oggetto di layout da zero:

1. Seleziona lo strumento corrispondente o dal menu *Aggiungi Oggetto* o dalla barra *Strumenti*.
2. Poi:
   - Clicca sulla pagina e immetti la dimensione e le informazioni di posizionamento richieste nella finestra di dialogo *Proprietà nuovo oggetto* che compare (per i dettagli, vedi *Posizione e Dimensione*);

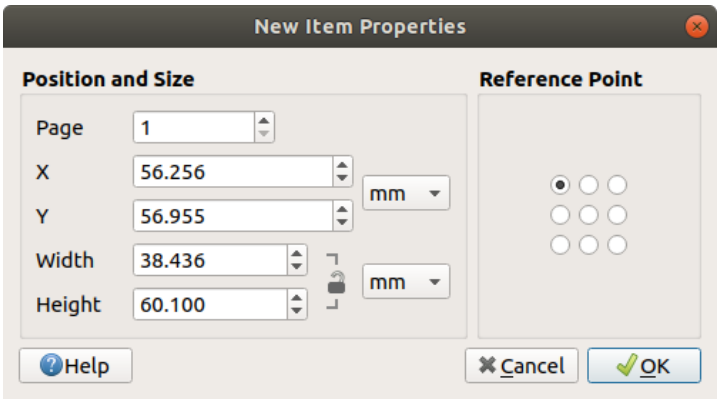


Figure 16.9: Finestra di dialogo Proprietà nuovo oggetto

   - Oppure tieni premuto il clic sinistro e trascina per definire la dimensione iniziale e il posizionamento dell'oggetto. Puoi contare sull'aggancio di *griglie e guide* per un posizionamento migliore.

Nota: Poiché possono avere forme particolari, il disegno di oggetti nodi o frecce non funziona con i metodi con un solo clic né con clic e trascina; devi fare clic e posizionare ogni nodo dell'oggetto. Vedi layout_node_node_based_shape_item per maggiori dettagli.

Puoi anche:

1. Selezionare un oggetto esistente con il pulsante  Seleziona/Sposta oggetto dalla barra *Strumenti*
2. Usare il menu contestuale o gli strumenti del menu *Modifica* per copiare/tagliare l'oggetto e incollarlo nella posizione del mouse come nuovo oggetto.

   Puoi anche utilizzare il comando *Incolla sul posto* (`Ctrl+Shift+V`) per duplicare un oggetto da una pagina all'altra e posizionarlo nella nuova pagina alle stesse coordinate dell'originale.

Inoltre, puoi creare oggetti utilizzando un modello di layout di stampa (per i dettagli, vedi *Il Gestore del Layout*) tramite il comando *Layout* → *Aggiungi Oggetti da modello...*.

Suggerimento: Aggiungere elementi di layout utilizzando il file browser

Dal tuo file browser o usando il pannello *Browser*, trascina e rilascia un modello di layout di stampa (`.qpt` file) in una finestra di dialogo di layout di stampa e QGIS aggiunge automaticamente tutti gli elementi di quel modello al layout.

Interagire con gli oggetti del layout

Ogni oggetto all'interno del layout di stampa può essere spostato e ridimensionato per creare un layout perfetto. Per entrambe le operazioni il primo passo è quello di attivare lo strumento  Seleziona/Sposta oggetto e cliccare sull'oggetto.

Puoi selezionare più oggetti con il pulsante  Seleziona/Sposta oggetto: fai clic e trascina gli oggetti o tieni premuto il pulsante `Shift` e fai clic su ciascuno degli oggetti desiderati. Per deselezionare un oggetto, clicca su di esso tenendo premuto il pulsante `Shift`.

Ogni volta che c'è una selezione, il conteggio degli oggetti selezionati viene visualizzato sulla barra di stato. All'interno del menu *Modifica* menu, è possibile trovare azioni per selezionare tutti gli oggetti, cancellare tutte le selezioni, invertire la selezione corrente e altro ancora. . . ..

Spostamento e ridimensionamento degli oggetti

A meno che l'opzione *Visualizza* → *Mostra i Perimetri di Delimitazione* non sia deselezionata, un oggetto selezionato mostrerà dei quadrati sui suoi confini; spostando uno di essi con il mouse ridimensionerà l'oggetto nella direzione corrispondente. Durante il ridimensionamento, tenendo premuto `Shift` manterrà il rapporto di aspetto. Tenendo premuto `Alt` si ridimensiona dal centro dell'oggetto.

Per spostare un oggetto del layout, selezionarlo con il mouse e muoverlo tenendo premuto il tasto sinistro. Se è necessario limitare i movimenti all'asse orizzontale o verticale, basta tenere premuto il tasto `Shift` sulla tastiera mentre si muove il mouse. Puoi anche spostare un oggetto selezionato usando il tasto `Arrow keys` sulla tastiera; se il movimento è troppo lento, puoi accelerarlo tenendo premuto `Shift`. Se hai bisogno di maggiore precisione, usa le proprietà *Posizione e Dimensione*, o aggancio al reticolo/guide come spiegato sopra per la creazione dell'oggetto.

Il ridimensionamento o lo spostamento di più oggetti contemporaneamente è fatto allo stesso modo come per un singolo oggetto. QGIS fornisce tuttavia alcuni strumenti avanzati per ridimensionare automaticamente una selezione di oggetti seguendo regole diverse:

- l'altezza di ogni oggetto corrisponde al  più alto o a quella  più corto oggetto selezionato;
- la larghezza di ogni oggetto corrisponde al  più largo o  più stretto oggetto selezionato;
- ridimensiona gli oggetti in  quadrati: ogni oggetto viene ridimensionato in forma quadrata.

Allo stesso modo, sono disponibili strumenti automatici per organizzare la posizione di più oggetti i distribuendoli in modo equidistante:

- al bordo (sinistro, destro, superiore o inferiore) degli oggetti;
- centrando gli oggetti sia orizzontalmente che verticalmente.

Raggruppamento degli oggetti

Raggruppare gli oggetti ti permette di manipolare un insieme di oggetti come un unico oggetto: si possono facilmente ridimensionare, spostare, eliminare, copiare gli oggetti nel loro insieme.

Per creare un gruppo di oggetti, selezionane più di uno e premi il pulsante  *Raggruppa* nel menu *Oggetti* o nella barra delle *Azioni* o dal menu tasto destro del mouse. Una riga denominata `Group` viene aggiunta al pannello *Oggetti* e può essere bloccata o nascosta come qualsiasi altro *Items panel's object*. Gli oggetti raggruppati sono **non selezionabili singolarmente** sulla mappa; utilizza il pannello Oggetti per la selezione diretta e accedi al pannello delle proprietà dell'oggetto.

Bloccare gli oggetti

Quando hai trovato la posizione corretta per un oggetto, puoi bloccarlo utilizzando il pulsante  *Blocca gli oggetti selezionati* nel menù *Oggetti* o nella *Barra delle Azioni* o selezionando la casella accanto all'oggetto nel pannello *Oggetti*. Gli elementi bloccati sono **non** selezionabili sull'area di stampa.

Gli oggetti bloccati possono essere sbloccati selezionando l'oggetto nel pannello *Oggetti* e deselezionando la casella di spunta oppure puoi utilizzare le icone sulla barra degli strumenti.

Allineamento

Lo spostamento in alto o in basso nella gerarchia visiva degli oggetti si trova all'interno del menu a discesa  Muovi in alto. Scegli un oggetto nell'area di stampa del layout e seleziona la funzione corrispondente per alzare o abbassare l'oggetto selezionato rispetto agli altri oggetti. Questo ordine è mostrato nel pannello *Oggetti*. Puoi anche alzare o abbassare gli oggetti nel pannello *Oggetti* cliccando e trascinando l'etichetta di un oggetto in questa lista.

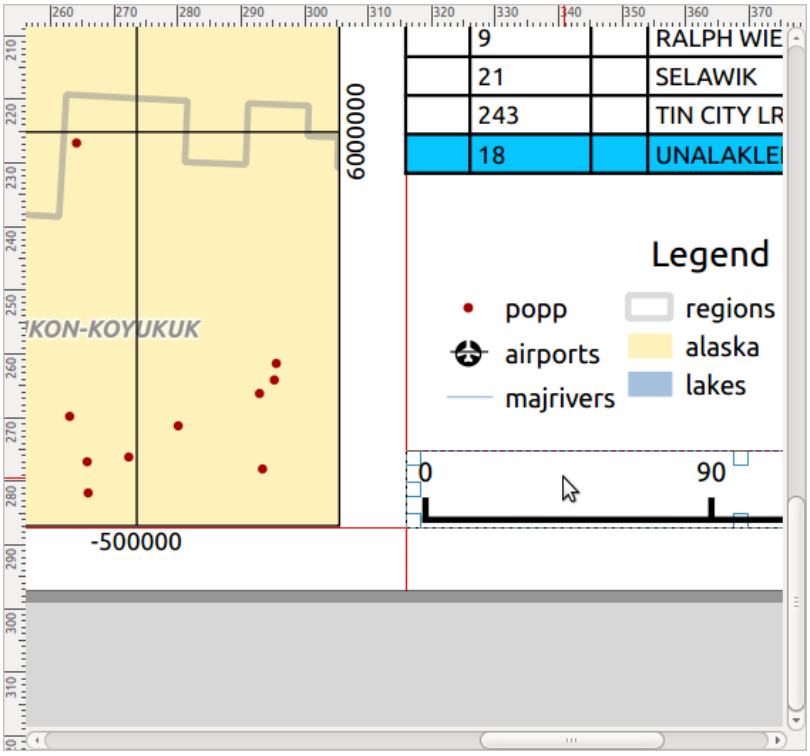


Figure 16.10: Allineamento alle linee di aiuto nel layout di stampa

Ci sono diverse opzioni di allineamento disponibili nel menu a tendina  Allinea a sinistra (vedi *figure_layout_common_align*). Per usare una funzione di allineamento, si selezionano prima gli oggetti e poi si clicca su una delle icone di allineamento:

-  *Allinea a sinistra* o  *Allinea a destra*;
-  *Allinea in alto* o  *Allinea in fondo*;
-  *Allinea al centro* orizzontale o  *Allinea al centro Verticale*.

Tutti gli oggetti selezionati saranno quindi allineati al loro comune rettangolo di delimitazione. Quando si spostano oggetti sull'area di disegno, le linee di aiuto all'allineamento appaiono quando i bordi, i centri o gli angoli sono allineati.

Proprietà comuni Oggetti

Gli oggetti del layout hanno un insieme di proprietà comuni che si trovano in fondo al pannello *Proprietà dell'oggetto*: Posizione e dimensione, Rotazione, Cornice, Sfondo, ID oggetto, Variabili e Visualizzazione (vedi *figure_layout_common*).

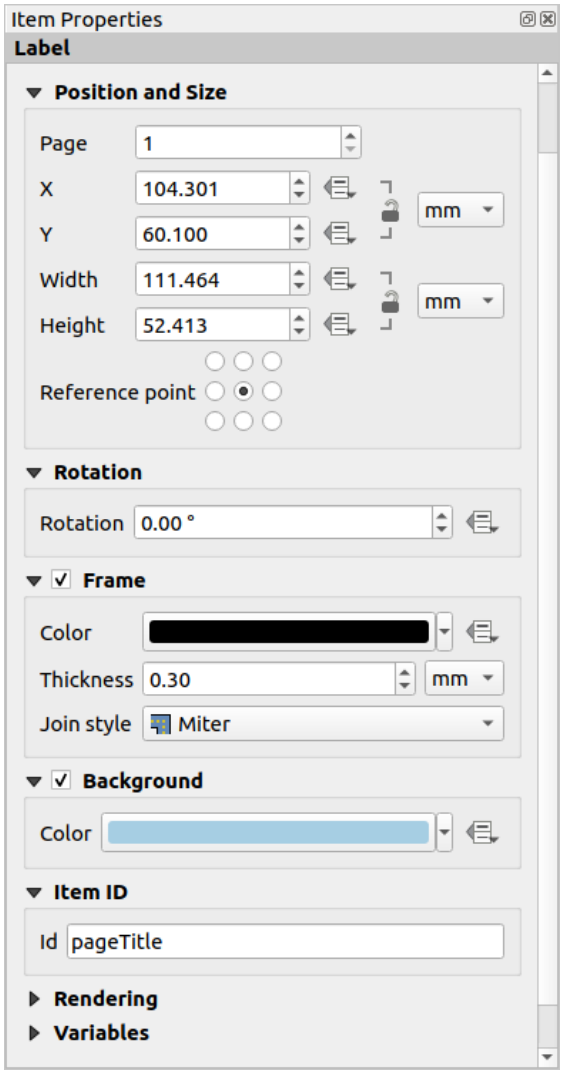


Figure 16.11: Gruppi di Proprietà comuni in Proprietà dell'Oggetto

Nota: L'icona Sovrascrittura definita dai dati accanto alla maggior parte delle opzioni significa che puoi associare quella proprietà ad un layer, agli attributi degli oggetto, alla geometria o a qualsiasi altra proprietà di layout, usando *expressions* o *variables*. Per ulteriori informazioni vedi data_definita.

- Il gruppo *Posizione e Dimensione* ti permette di definire la dimensione e la posizione del riquadro che contiene l'oggetto (vedi *Posizione e Dimensione* per maggiori informazioni).
- La *Rotazione* imposta la rotazione dell'oggetto (in gradi).
- La *Cornice* mostra o nasconde la cornice intorno all'oggetto. Clicca su *Colore* e *Spessore* e il widget *Stile unione* per regolare queste proprietà.
- Utilizza il menu *Sfondo* per impostare un colore di sfondo. Fai clic sul pulsante [Colore] per visualizzare una finestra di dialogo in cui puoi scegliere un colore o un'impostazione personalizzata. La trasparenza può essere regolata modificando le impostazioni del campo alfa.
- Utilizza il pulsante *ID oggetto* per creare una relazione con altri oggetti del layout di stampa. Questo viene utilizzato con il server QGIS e altri potenziali client web. Puoi impostare un ID su un oggetto (ad esempio, una mappa o un'etichetta), e poi il client web può inviare dati per impostare una proprietà (ad esempio, il testo dell'etichetta) per quell'oggetto specifico. Il comando GetProjectSettings elenca gli oggetti e gli ID disponibili in un layout.
- *Visualizzazione* ti aiuta ad impostare se e come l'oggetto può essere visualizzato: puoi, per esempio, applicare *modo di miscelazione*, regolare l'opacità dell'oggetto o *Escludi oggetto dalle esportazioni*.

Posizione e Dimensione

Estendendo le opzioni della finestra di dialogo *New Item Properties* con funzionalità definite dai dati, questo gruppo permette di posizionare gli oggetti con precisione.

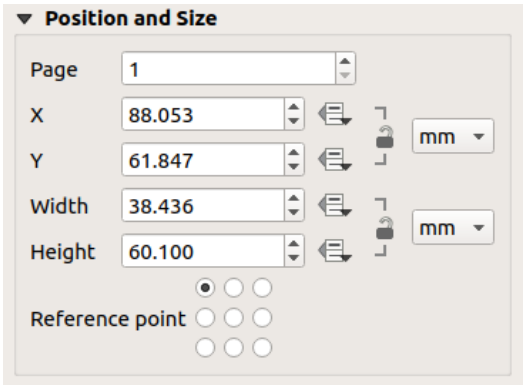


Figure 16.12: Finestra di dialogo Proprietà nuovo oggetto

- il numero specifico della pagina su cui posizionare l'oggetto;
- il punto di riferimento dell'oggetto;
- le coordinate *X* e *Y* del *Punto di riferimento* dell'oggetto nella pagina scelta. Il rapporto tra questi valori può essere bloccato cliccando sul pulsante . Le modifiche apportate a un valore utilizzando il widget o lo strumento Seziona/Sposta oggetto si rifletteranno in entrambi;
- il *Larghezza* e *Altezza* del perimetro di delimitazione dell'oggetto. Per quanto riguarda le coordinate, il rapporto tra larghezza e altezza può essere bloccato.

Visualizzazione

QGIS permette di effettuare visualizzazioni avanzate per gli oggetti del layout, proprio come per i layer vettoriali e raster.

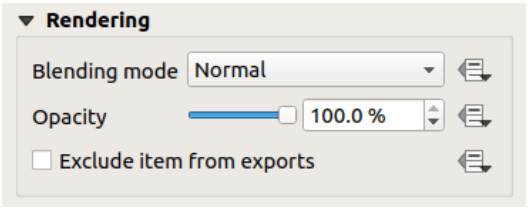


Figure 16.13: Visualizzazione

- *Modalità fusione*: con questo strumento puoi ottenere effetti che altrimenti sarebbero possibili solo usando software specializzati per la manipolazione grafica. I pixel degli elementi di sovrapposizione e di sottofondo possono essere mescolati in base alla modalità impostata (vedi *Metodi di fusione* per la descrizione di ciascun effetto).
- *Trasparenza* : Con questo strumento Puoi rendere visibile l'oggetto sottostante nel layout. Usa il cursore per adattare la visibilità del tuo oggetto alle tue esigenze. Puoi anche definire con precisione la percentuale di visibilità nel menu accanto al cursore.
- *Escludi oggetto dalle esportazioni*: puoi decidere di rendere invisibile un oggetto in tutte le esportazioni. Dopo aver attivato questa casella di controllo, l'oggetto non sarà incluso nell'esportazione in PDF, stampa ecc.

Variabili

Variabili elenca tutte le variabili disponibili a livello di layout (che include tutte le variabili globali, di progetto e di composizione). Gli oggetti mappa mappa includono anche le variabili delle impostazioni della mappa che forniscono un facile accesso a valori come la scala della mappa, l'estensione e così via.

In *Variabili*, è anche possibile gestire variabili a livello di oggetto. Fai click sul pulsante per aggiungere una nuova variabile personalizzata. Allo stesso modo, seleziona qualsiasi variabile a livello di elemento personalizzato dall'elenco e fai click sul pulsante per rimuoverlo.

Maggiori informazioni sull'utilizzo delle variabili nella sezione *Memorizzazione valori nelle Variabili*.

16.2.2 L'Oggetto Mappa

L'oggetto mappa è la cornice principale che visualizza la mappa che hai disegnato nell'area di disegno della mappa. Utilizza lo strumento *Aggiungi Mappa* seguendo *items creation instructions* per aggiungere un nuovo oggetto mappa che potrai poi manipolare come esposto in *Interagire con gli oggetti del layout*.

Per impostazione predefinita, un nuovo oggetto mappa mostra lo stato attuale della *map canvas* con la sua estensione e layer visibili. Puoi personalizzarlo grazie al pannello *Proprietà dell'oggetto*. Oltre a *items common properties*, questo pannello ha le seguenti opzioni:

Proprietà principali

Nel gruppo *Proprietà Principali* (vedi *figure_layout_map_map*) del pannello *Proprietà dell'oggetto* mappa, le opzioni disponibili sono:

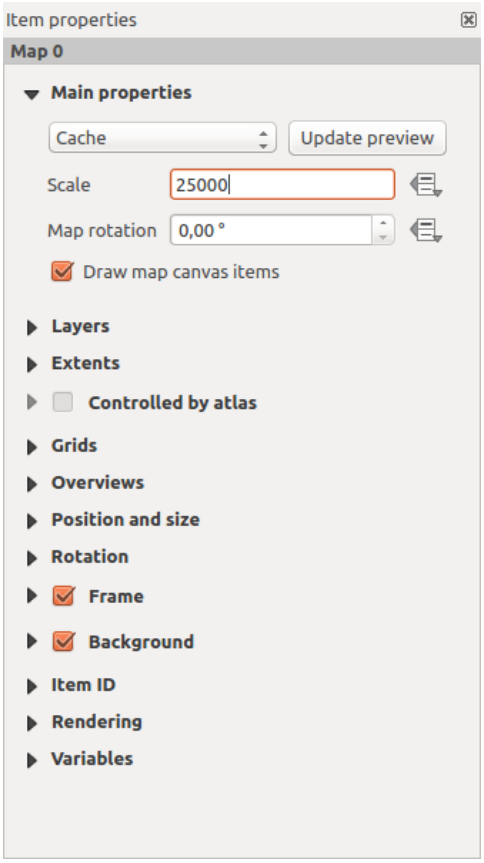


Figure 16.14: Pannello Proprietà Oggetto Mappa

- Il pulsante *Aggiorna Anteprima* per aggiornare la visualizzazione dell'oggetto mappa se la visualizzazione nell'area della mappa è stata modificata. Da notare che la maggior parte delle volte, l'aggiornamento dell'oggetto mappa viene attivato automaticamente dalle modifiche;
- La *Scala* per impostare manualmente la scala dell'oggetto mappa;
- La *Rotazione mappa* ti permette di ruotare in senso orario il contenuto dell'oggetto mappa in gradi. Qui può essere definita la rotazione dell'area della mappa;
- Il *SR* permette di visualizzare il contenuto dell'oggetto mappa in qualsiasi *CRS*. L'impostazione predefinita è `Usa il SR del progetto`;
- *Disegna elementi sulla mappa* ti permette di visualizzare nel layout di stampa *annotazioni* che sono posizionati nell'area di disegno principale della mappa.

Layer

Per impostazione predefinita, l'aspetto dell'oggetto mappa è sincronizzato con la visualizzazione nell'area di disegno della mappa, il che significa che la visibilità dei layer o la modifica del loro stile nel pannello *Layer* viene applicata automaticamente all'oggetto mappa. Poiché, come qualsiasi altro elemento, puoi aggiungere più oggetti mappa a un layout di stampa, c'è la necessità di interrompere questa sincronizzazione per permettere di mostrare aree diverse, combinazioni di layer, a scale diverse.... Le proprietà del gruppo *Layer* (vedi *figure_layout_map_layers*) ti aiutano a farlo.

Se vuoi mantenere l'oggetto mappa coerente con un esistente *map theme*, spunta *Segui il tema mappa* e seleziona il tema desiderato nell'elenco a discesa. Tutte le modifiche apportate alla finestra principale di QGIS (utilizzando la preimpostazione di sostituzione) verranno mostrate nell'oggetto mappa. Se viene selezionato un tema mappa, l'opzione *Blocca stili per i layer* è disabilitata perché *Segui il tema mappa* aggiorna anche lo stile (simbologia, etichette, diagrammi) dei layer.

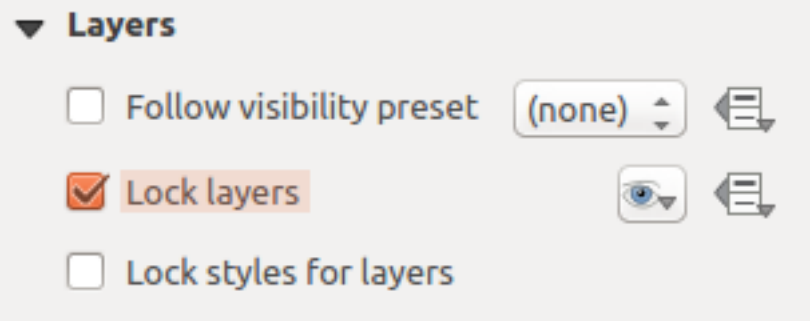


Figure 16.15: Gruppo Layer dell'oggetto Mappa

Per bloccare i layer mostrati in un oggetto mappa alla visibilità corrente della mappa, seleziona *Blocca layer*. Quando questa opzione è abilitata, qualsiasi modifica della visibilità dei layer nella finestra principale di QGIS non influisce sull'oggetto mappa del layout. Tuttavia, lo stile e le etichette dei layer bloccati sono ancora aggiornati in accordo alla finestra principale di QGIS. Puoi evitare questo problema utilizzando *Blocca stili per i layer*.

Invece di utilizzare la mappa corrente, puoi anche bloccare i layer dell'oggetto mappa a quelli di un tema esistente: seleziona un tema mappa dal pulsante a discesa Segui il tema mappa, e *Blocca layer* è attivata. L'insieme dei layer visibili nel tema mappa è d'ora in poi utilizzato per l'oggetto mappa fino a quando non si seleziona un altro tema mappa o si deseleziona l'opzione *Blocca layer*. Potrebbe essere necessario aggiornare la vista utilizzando il pulsante Aggiorna la vista della barra degli strumenti *Navigazione* o il pulsante *Aggiorna l'anteprima* visto sopra.

Nota che, a differenza dell'opzione *Segui il tema mappa*, se l'opzione *Blocca layer* è abilitata e impostata su un tema mappa, i layer nell'oggetto mappa non saranno aggiornati anche se il tema mappa è aggiornato (utilizzando la funzione di sostituzione del tema) nella finestra principale di QGIS.

I layer bloccati nell'oggetto mappa possono anche essere *data-defined*, usando l'icona accanto all'opzione. Quando viene utilizzato, sostituisce la selezione impostata nell'elenco a discesa. Devi costruire una lista di layer separati da un carattere `|`. Il seguente esempio blocca l'oggetto mappa ad usare solo i livelli `layer 1` e `layer 2`:

```
concat ('layer 1', '|', 'layer 2')
```

Estensione mappa

Il gruppo *Estensione mappa* del pannello proprietà dell'oggetto mappa fornisce le seguenti funzionalità (vedi *figure_layout_map_extents*):

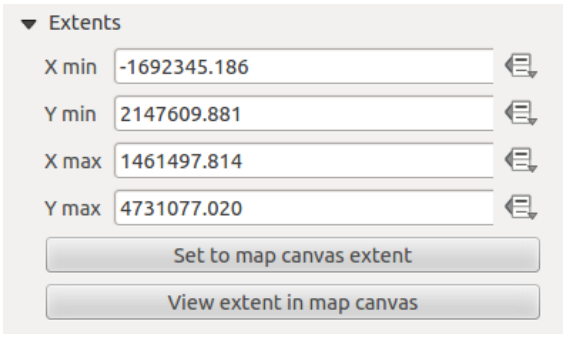


Figure 16.16: Gruppo Estensione dell'oggetto Mappa

L'area **Estensione mappa** visualizza le coordinate `X` e `Y` dell'area mostrata nell'oggetto mappa. Ognuno di questi valori può essere sostituito manualmente, modificando l'area di disegno della mappa visualizzata e/o le dimensioni dell'oggetto mappa. Facendo clic sul pulsante *Imposta all'estensione della mappa* imposti l'estensione del layout

della mappa all'estensione della mappa principale. Il pulsante *Vedi l'estensione sulla mappa* fa esattamente il contrario; aggiorna l'estensione della mappa principale fino all'estensione dell'oggetto layout mappa.

Puoi anche modificare l'estensione di un oggetto mappa usando lo strumento Sposta contenuto elemento: clicca e trascina all'interno dell'oggetto mappa per modificare la sua visualizzazione corrente, mantenendo la stessa scala. Con lo strumento attivato, usa la rotellina del mouse per ingrandire o rimpicciolire, modificando la scala della mappa visualizzata. Combina il movimento con il tasto `Ctrl` premuto per avere uno zoom più piccolo.

Controllato da Atlante

Controllato da Atlante è disponibile solo se un *atlas* è attivo nel layout di stampa. Seleziona questa opzione se vuoi che l'oggetto mappa sia governato dall'atlante; durante l'interazione sul layer di copertura, l'estensione dell'oggetto mappa viene spostata/zoomata all'elemento dell'atlante seguente:

- *Margine attorno all'elemento*: ingrandisce l'elemento alla migliore scala, mantenendo intorno a ciascuno un margine che rappresenta una percentuale della larghezza o dell'altezza dell'elemento della mappa. Il margine può essere lo stesso per tutte le caratteristiche o *set variable*, ad esempio, a seconda della scala della mappa;
- *Scala predefinita (miglior adattamento)*: ingrandisce l'elemento al progetto *predefined scale* dove l'elemento dell'atlante si adatta meglio;
- *Scala fissa*: gli elementi dell'atlante vengono spostati uno dopo l'altro, mantenendo la stessa scala dell'oggetto mappa. Ideale quando si lavora con elementi della stessa dimensione (ad esempio, una griglia) o quando si desidera evidenziare le differenze di dimensione tra gli elementi dell'atlante.

Reticoli

Con le griglie, puoi aggiungere, sulla tua mappa, informazioni relative alla sua estensione o coordinate, sia nella proiezione dell'oggetto mappa o in un altro oggetto. Il gruppo *Reticoli* offre la possibilità di aggiungere più reticoli ad una mappa.

- Con i pulsanti e puoi aggiungere o rimuovere specifici reticoli.
- Con i pulsanti e puoi spostare su e giù un reticolo nell'elenco, quindi spostarla sopra o sotto un'altra, sopra l'oggetto mappa.

Doppio-clic sul reticolo aggiunto per rinominarlo.

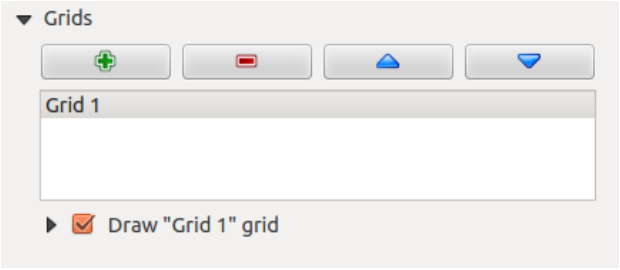


Figure 16.17: Finestra di dialogo Reticoli mappa

Dopo aver aggiunto un reticolo, puoi attivare la casella di controllo *Disegna reticolo* per consentire la sovrapposizione del reticolo sull'oggetto mappa. Premi il pulsante *Modifica reticolo...* per accedere alle opzioni di configurazione.

Aspetto del Reticolo

Come tipologia di reticolo, puoi scegliere di utilizzare:

- *Pieno*: mostra una linea che attraversa la cornice della griglia. Lo *Stile linea* può essere personalizzato usando il widget di selezione *color* e *simbolo*;
- *Croce*: visualizza segmenti all'intersezione delle linee del reticolo, per il quale puoi impostare il valore *Stile linea* e il valore *Spessore della croce*;
- *Simboli*: visualizza solo il simbolo personalizzabile all'intersezione delle linee del reticolo;
- o *Solo cornice e annotazioni*

Oltre alla tipologia di reticolo, puoi definire:

- il *SR* che potrebbe non essere lo stesso dell'oggetto mappa;
- il *Intervallo* tra due riferimenti consecutivi del reticolo nelle direzioni `X` e `Y`;
- il *Intervallo Unità* da utilizzare per i riferimenti della cornice, in `Map units`, `Millimetri` o `Centimetri`;
- un *Offset* dai bordi dell'oggetto mappa, nelle direzioni `X` e `Y`;
- e la *Modalità fusione* del reticolo (vedi *Metodi di fusione*) quando compatibile.

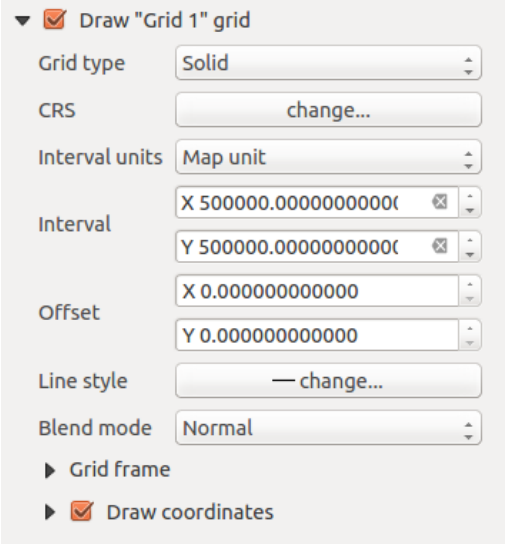


Figure 16.18: Finestra di dialogo Disegna Reticolo

Cornice Reticolo

Ci sono diverse opzioni per modellare la cornice che contiene la mappa. Sono disponibili le seguenti opzioni: `Nessuna cornice`, `Zebrato`, `Tacche interne`, `Tacche esterne`, `Tacche interne ed esterne` e `Bordo linea`. Inoltre, puoi scegliere di rendere visibile o meno ogni lato della cornice del reticolo.

Quando compatibile, è possibile impostare *Dimensione cornice*, *Spessore linea cornice*, *Colori riempimento cornice*. Con le impostazioni `Solo Latitudine/Y` e `Solo Longitudine/X` nella sezione Divisioni hai la possibilità di impedire che un mix di latitudine/Y e longitudine/X venga visualizzato su un lato quando si lavora con mappe ruotate o griglie riproiettate.

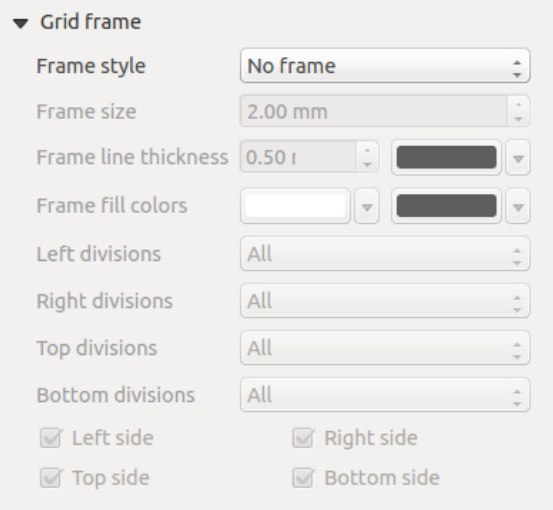


Figure 16.19: Finestra di dialogo Cornice Reticolo

Coordinate

Disegna coordinate ti consente di aggiungere le coordinate alla cornice della mappa. Puoi scegliere il formato numerico dell'annotazione, le opzioni variano da decimale a gradi, minuti e secondi, con o senza suffisso, allineati o meno e un formato personalizzato utilizzando la finestra di dialogo delle espressioni.

Puoi scegliere quale annotazione mostrare. Le opzioni sono: mostra tutte, solo latitudine, solo longitudine o disabilita (nessuna). Questo è utile quando la mappa viene ruotata. L'annotazione può essere disegnata all'interno o all'esterno della cornice della mappa. La direzione dell'annotazione può essere definita come orizzontale, verticale ascendente o verticale discendente.

Infine, puoi scegliere il carattere dell'annotazione, il colore del carattere, la distanza dalla cornice della mappa e la precisione delle coordinate rappresentate.

Panoramiche

A volte puoi avere più di una mappa nel layout di stampa e vuoi localizzare l'area di studio di un oggetto mappa su un'altra mappa. Questo potrebbe essere, ad esempio, per aiutare i lettori di mappe a identificare l'area in relazione al contesto geografico più ampio mostrato nella seconda mappa.

Il gruppo *Panoramiche* del pannello mappe ti aiuta a creare il collegamento tra due diverse estensioni di mappa e fornisce le seguenti funzionalità:

Per creare una panoramica, seleziona l'oggetto mappa su cui vuoi mostrare l'estensione dell'altro oggetto mappa ed espandere l'opzione *Panoramica* nel pannello *Proprietà dell'oggetto*. Quindi premi il pulsante per aggiungere una panoramica.

Inizialmente questa panoramica si chiama "Panoramica 1" (vedi *Figure_layout_map_overview*). Puoi:

- Rinominarlo con un doppio-clic;
- Con i pulsanti e aggiungere o rimuovere panoramiche;
- Con i pulsanti e , spostare in alto e in basso una panoramica nell'elenco, quindi spostarla sopra o sotto un altro oggetto mappa.

Quindi seleziona l'oggetto panoramica nell'elenco e seleziona *Disegna la panoramica «<name_overview>»* per abilitare il disegno della panoramica sul riquadro selezionato. Puoi personalizzarla con:

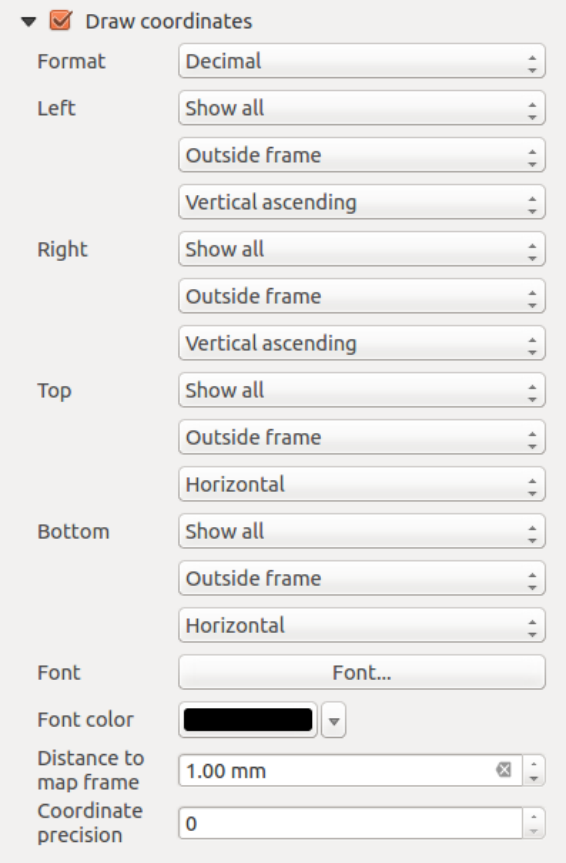


Figure 16.20: Finestra di dialogo Scrivi Coordinate

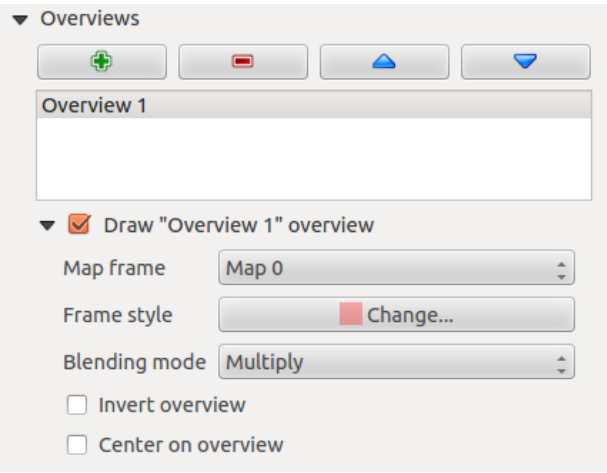


Figure 16.21: Gruppo Panoramiche della Mappa

- L'elenco combinato *Cornice della mappa* può essere utilizzato per selezionare l'oggetto mappa la cui estensione sarà disegnata sull'attuale oggetto mappa.
- Lo *Stile cornice* ti consente di modificare lo stile della cornice della panoramica.
- La *Modalità fusione* ti consente di impostare diverse modalità di fusione e trasparenza.
- La *Inverti panoramica* se attivata crea una maschera attorno alla estensione: la parte di mappa a cui si fa riferimento è visualizzata in chiaro, mentre tutto il resto viene colorato con lo stesso colore della cornice.
- La *Centra sulla panoramica* mette l'estensione della cornice della panoramica centrata sulla mappa panoramica. Puoi attivare solo una panoramica in modo centrato se si sono aggiunte diverse panoramiche.

16.2.3 L'Oggetto Etichetta

L'oggetto *Etichetta* è uno strumento per decorare la mappa con testi che aiutano a comprenderla; può essere il titolo, l'autore, le fonti dati o qualsiasi altra informazione.... Puoi aggiungere un'etichetta con lo strumento *Aggiungi Etichetta* seguendo *items creation instructions* e manipolarla come esposto in *Interagire con gli oggetti del layout*.

Per impostazione predefinita, l'oggetto etichetta fornisce un testo predefinito che è possibile personalizzare utilizzando il pannello *Proprietà dell'oggetto*. Oltre a *items common properties*, questo pannello ha le seguenti opzioni (vedi *figure_layout_label*):

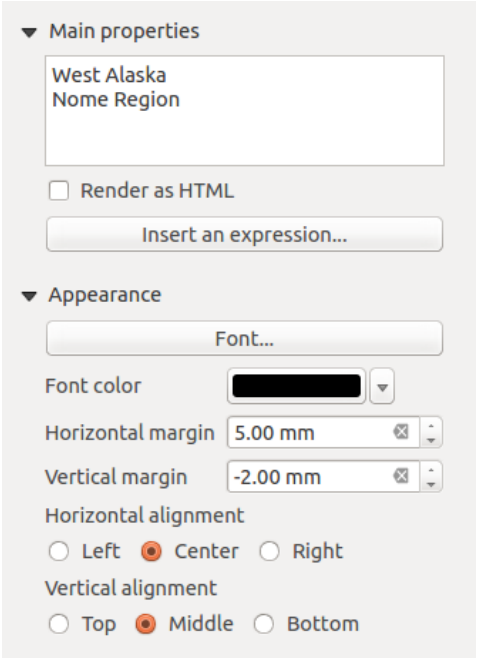


Figure 16.22: Pannello Proprietà Oggetto Etichetta

Proprietà principali

Il gruppo *Proprietà Principali* è il luogo dove fornire il testo (può essere in HTML) o l'espressione per costruire l'etichetta. Le espressioni devono essere circondate da `[%` e `%]` per essere interpretate come tali.

- Le etichette possono essere interpretate come codice HTML: spunta *Visualizza come HTML*. Ora puoi inserire un URL, un'immagine cliccabile che si collega a una pagina web o qualcosa di più complesso.
- Puoi anche usare *espressioni*: clicca sul pulsante *Inserisci un'Espressione...*, scrivi la tua formula come al solito e quando la finestra di dialogo viene completata, QGIS aggiunge automaticamente i caratteri risultanti.

Nota: Facendo clic sul pulsante *Inserisci un'Espressione...* quando non viene effettuata alcuna selezione nella casella di testo, la nuova espressione verrà aggiunta al testo esistente. Se vuoi aggiornare un testo esistente, è necessario selezionare in anticipo la parte di interesse.

Puoi combinare le visualizzazioni HTML e le espressioni, per realizzare un testo, ad esempio, come:

```
[% '<b>Check out the new logo for ' || '<a href="https://www.qgis.org" title="Nice
↪logo" target="_blank">QGIS ' ||@qgis_short_version || '</a>' || ' : <img src=
↪"https://qgis.org/en/_downloads/qgis-icon128.png" alt="QGIS icon"/>' %]
```

che sarà visualizzato: **Check out the new logo for** QGIS 3.0 **:** 

Aspetto

- Definisci il *Carattere* cliccando sul pulsante *Carattere* o un *Colore carattere* spingendo il pulsante *color widget*
- Puoi specificare diversi margini orizzontali e verticali in mm. Questo è il margine dal bordo dell'oggetto dal layout. L'etichetta può essere posizionata al di fuori dei limiti dell'etichetta, ad esempio per allineare gli elementi dell'etichetta con altri elementi. In questo caso è necessario utilizzare valori negativi per il margine.
- Utilizzare l'allineamento del testo è un altro modo per posizionare la tua etichetta. Può essere:
  - *Sinistra*, *Centro*, *Destra* o *Giustifica* per *Allineamento orizzontale*.
  - e *In alto*, *Al centro*, *In basso* per *Allineamento verticale*.

Usare le espressioni in un oggetto etichetta

Di seguito alcuni esempi di espressioni che puoi usare per popolare l'oggetto etichetta con informazioni interessanti - ricordati che il codice, o almeno la parte calcolata, dovrebbe essere circondato da `[%` e `%]` nel riquadro *Proprietà Principali*:

- Visualizza un titolo con il valore corrente dell'elemento dell'atlante in «field1»:

```
'This is the map for ' || "field1"
```

  o, scritto nella sezione *Proprietà Principali*

```
This is the map for [% "field1" %]
```

- Aggiunge una paginazione per l'elemento dell'atlante in realizzazione (ad esempio, `Page 1/10`):

```
concat( 'Page ', @atlas_featurenumber, '/', @atlas_totalfeatures )
```

- Restituisce la coordinata X dell'angolo in basso a sinistra di una mappa:

```
x_min( map_get( item_variables( 'Map 1' ), 'map_extent' ) )
```

- Restituisce il nome dei layer nell'oggetto del corrente layout "Mappa 1", e formattati in un nome per riga:

```
array_to_string(
  array_foreach(
    map_get( item_variables( 'Map 1' ), 'map_layers' ), -- retrieve the layers
↪list
    layer_property( @element, 'name' ) -- retrieve each layer name
  ),
  '\n' -- converts the list to string separated by breaklines
)
```

16.2.4 L'Oggetto Legenda

L'oggetto *Legenda* è una casella o una tabella che spiega il significato dei simboli usati sulla mappa. Una legenda è quindi legata ad un elemento della mappa. È possibile aggiungere una legenda con lo strumento *Aggiungi una nuova legenda al Layout* seguendo *items creation instructions* e manipolarla come esposto in *Interagire con gli oggetti del layout*.

Per impostazione predefinita, l'elemento legenda visualizza tutti i layer disponibili e può essere raffinato utilizzando il pannello *Proprietà dell'oggetto*. A parte le *items common properties*, questo pannello ha le seguenti funzionalità (vedi *figure_layout_legend*):

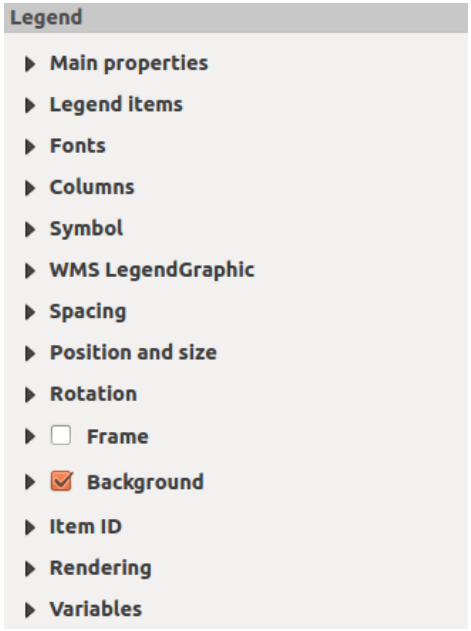


Figure 16.23: Pannello Proprietà Oggetto Legenda

Proprietà principali

La finestra di dialogo *Proprietà principali* del pannello legenda *Proprietà dell'oggetto* fornisce le seguenti opzioni (vedi *figure_layout_legend_ppt*):

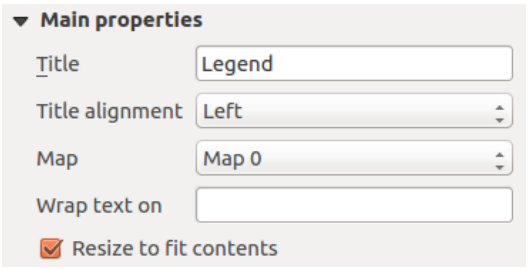


Figure 16.24: Legenda gruppo Proprietà principali

Nelle proprietà principali puoi:

- cambiare il titolo della legenda. Può essere reso dinamico usando l'impostazione *data-defined override*, utile ad esempio quando si genera l'atlante;
- impostare *Allineamento Titolo* a Sinistra, Centro o Destra;
- scegliere a quale oggetto *Mappa* la legenda attuale farà riferimento tra quelle nell'elenco selezionato;

- mandare a capo il testo della legenda su un dato carattere: ogni volta che il carattere appare, viene sostituito da un'interruzione di riga;
- utilizzare *Ridimensiona per adattare i contenuti* per controllare che la legenda venga ridimensionata automaticamente al contesto. Se non selezionato, la legenda non sarà ridimensionata e sarà impostata alla dimensione scelta dall'utente. Qualsiasi contenuto che non rientra nel contesto sarà tagliato.

Oggetti della Legenda

Il gruppo *Oggetti della Legenda* del pannello Legenda di *Proprietà dell'oggetto* fornisce le seguenti funzionalità (vedi *figure_layout_legend_items*):

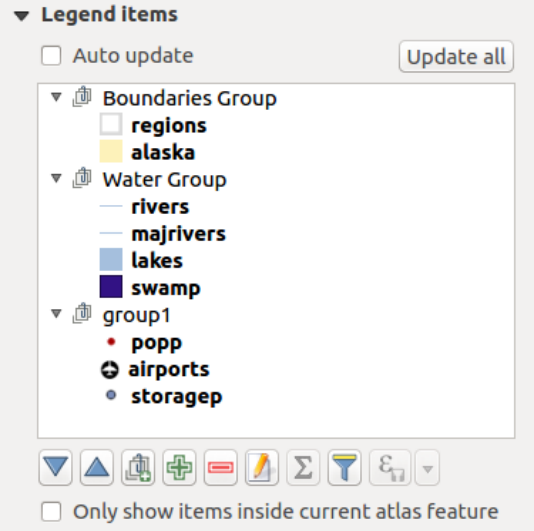


Figure 16.25: Gruppo Oggetti della Legenda

- La legenda verrà aggiornata automaticamente se è selezionato *Aggiorna automaticamente*. Quando *Aggiorna automaticamente* non è selezionato questo ti darà più controllo sulle voci legenda. Le icone sotto l'elenco delle voci legenda saranno attivate.
- La finestra degli oggetti legenda elenca tutte gli oggetti legenda e consente di modificare l'ordine degli oggetti, raggruppare i layer, rimuovere e ripristinare gli oggetti nell'elenco, modificare i nomi dei layer e aggiungere un filtro.
  - L'ordine degli oggetti può essere modificato utilizzando i pulsanti e , oppure con la funzionalità "drag-and-drop". L'ordine non può essere modificato per le legende WMS.
  - Utilizza il pulsante per aggiungere un gruppo legenda.
  - Utilizza il pulsante per aggiungere layer e il pulsante per rimuovere gruppi, layer o classi di simboli.
  - Il pulsante viene utilizzato per modificare il nome del layer, del gruppo o del titolo. In primo luogo devi selezionare l'oggetto della legenda. Facendo doppio click sull'oggetto si apre anche la casella di testo per rinominarlo.
  - Il pulsante aggiunge il conteggio delle ricorrenze per ogni tipo di layer vettoriale.
  - Con il pulsante Filtra la legenda in base al contenuto della mappa solo le voci di legenda degli oggetti visibili nella mappa saranno elencate nella finestra di dialogo legenda. Questo strumento rimane disponibile quando è attivo *Aggiorna automaticamente*.

  - Il pulsante Filtra legenda tramite espressione ti aiuta a filtrare quali delle voci della legenda di un layer saranno visualizzate per un layer che ha oggetti diversificati (ad esempio, da una simbologia basata su regole o categorizzata) si può specificare un'espressione booleana per rimuovere dall'albero della legenda, stili che non hanno alcun elemento soddisfacente una condizione. Tieni presente che gli elementi sono comunque conservati e mostrati nell'oggetto della mappa del layout.

  Mentre il comportamento predefinito dell'oggetto legenda è quello di simulare l'albero del *Pannello Layer*, visualizzando gli stessi gruppi, layer e classi di simbologia, facendo click con il pulsante destro del mouse su uno oggetto sono disponibili opzioni per nascondere il nome del layer o alzarlo così come un gruppo o sottogruppo. Nel caso in cui hai apportato alcune modifiche a un layer, puoi ripristinarle scegliendo *Ripristina ai valori predefiniti* nel menu contestuale.

  Dopo aver modificato la simbologia nella finestra principale di QGIS, puoi fare click su *Aggiorna tutto* per adottare le modifiche nell'oggetto legenda del layout di stampa.

- Durante la generazione di un atlante con layers poligonali, è possibile filtrare gli oggetti di legenda che si trovano al di fuori della scelta fatta per l'atlante corrente. Per farlo, seleziona l'opzione *Mostra solamente elementi all'interno della geometria dell'atlante*.

Caratteri, Colonne, Simboli

Il gruppi *Caratteri*, *Colonne* e *Simbolo* del pannello *Proprietà dell'oggetto* della legenda forniscono le seguenti funzionalità (vedi *figure_layout_legend_fonts*):

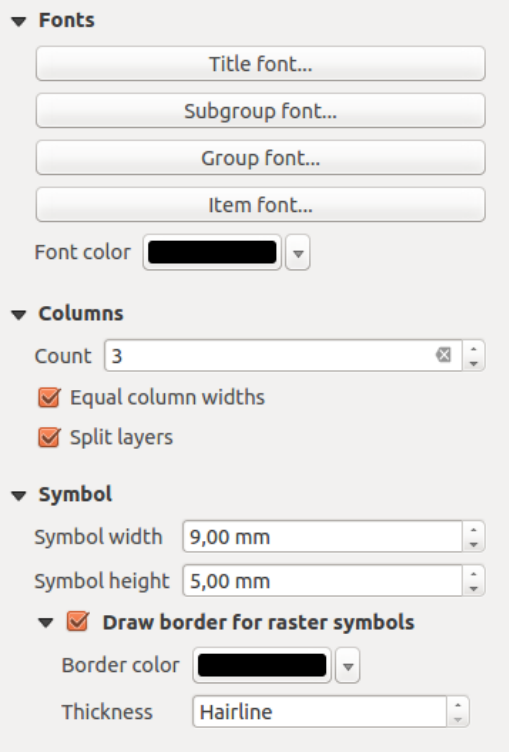


Figure 16.26: Gruppi Caratteri, Colonne e Simbolo della Legenda

- Puoi modificare il carattere del titolo della legenda, del gruppo, del sottogruppo e dell'elemento (layer) nella voce legenda utilizzando il widget di selezione dei caratteri;
- Dai alle etichette un **Colore** usando il widget *color selector*. Il colore selezionato si applica a tutti gli elementi carattere nella legenda;
- Le voci di legenda possono essere disposti su più colonne. Imposta il numero di colonne nel campo *Conteggio* 1,00. Questo valore può essere reso dinamico, ad esempio, seguendo le caratteristiche dell'atlante, i contenuti delle legende, le dimensioni della cornice. . . .

  - *Uguale larghezza delle colonne* imposta la stessa larghezza fra le colonne affiancate.
  - L'opzione *Dividi i layer* consente di dividere le colonne della legenda per layer categorizzati o graduati.
- Puoi anche modificare la larghezza e l'altezza del simbolo della legenda, impostare un colore e uno spessore in caso di simbolo di layer raster.

Legenda WMS e Spaziatura

Il pannello *Legenda WMS* e *Spaziatura* gruppi della leggenda *Proprietà dell'oggetto* forniscono le seguenti opzioni (vedi *figure_layout_legend_wms*):

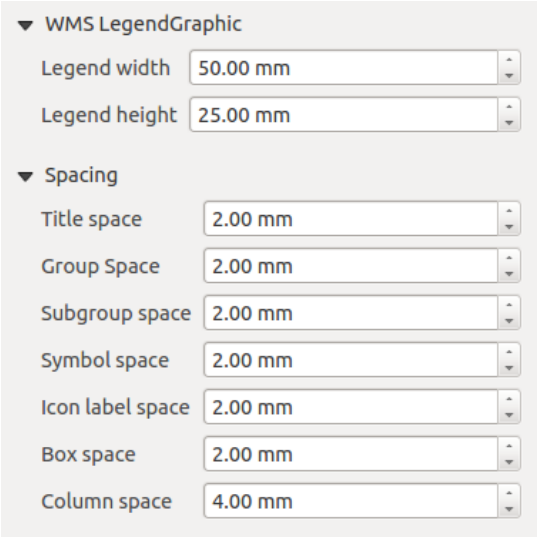


Figure 16.27: Legenda WMS e Spaziatura gruppi

Quando hai aggiunto un layer WMS e inserisci un oggetto legenda, viene inviata una richiesta al server WMS per fornire una legenda WMS. Questa legenda verrà mostrata solo se il server WMS fornisce la funzionalità GetLegendGraphic. Il contenuto della legenda WMS sarà fornito come immagine raster.

Legenda WMS consente di regolare la *Larghezza legenda* e la *Altezza legenda* dell'immagine raster della legenda WMS.

Spaziatura intorno al titolo, gruppo, sottogruppo, sottogruppo, simbolo, icona, etichetta, box, colonna o linea può essere personalizzato attraverso questa finestra di dialogo.

16.2.5 L'oggetto Barra di Scala

Le barre di scala forniscono un'indicazione visiva della dimensione degli elementi e della distanza tra gli elementi sulla mappa. Un oggetto barra di scala richiede un oggetto mappa. Usa lo strumento *Aggiungi una nuova Barra di Scala al layout* seguendo *items creation instructions* per aggiungere un nuovo oggetto barra di scala che si può poi manipolare come esposto in *Interagire con gli oggetti del layout*.

Per impostazione predefinita, un nuovo oggetto barra di scala mostra la scala della mappa aggiunta più recentemente. Puoi personalizzarla grazie al pannello *Item Proprietà dell'oggetto*. Oltre a *items common properties*, questa scheda offre le seguenti funzionalità (vedi *figure_layout_scalebar*):

Proprietà principali

Il gruppo *Proprietà principali* del pannello *Proprietà dell'oggetto* della barra di scala fornisce le seguenti funzionalità (vedi *figure_layout_scalebar_ppt*):

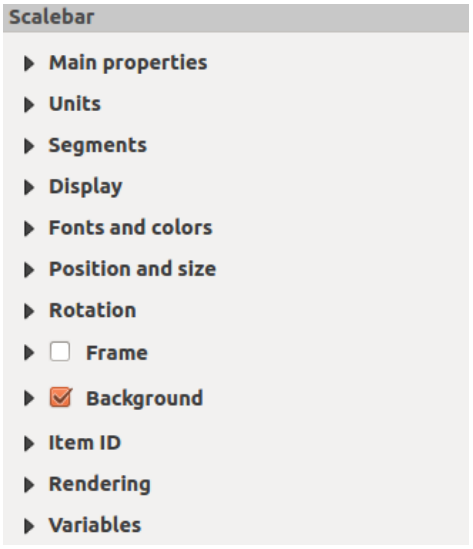


Figure 16.28: Pannello Proprietà Oggetto della Barra di scala

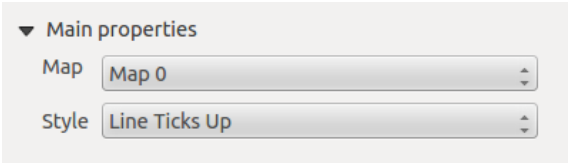


Figure 16.29: Gruppo Proprietà Principali della Barra di Scala

- Prima di tutto scegli a quale mappa vuoi aggiungere la barra di scala.
- Poi scegli lo stile della barra di scala. Hai a disposizione sei stili:
  - **Riquadro singolo** e **Riquadro doppio** che contengono una o due linee con colori alternati;
  - **Linea con tacche al centro**, **Linea con tacche in basso** o **Linea con tacche in alto**;
  - **Numerico** che mostra semplicemente il rapporto di scala (ad esempio 1:50000).

Unità e Segmenti

I gruppi *Unità* e *Segmenti* del pannello *Proprietà dell'oggetto* della barra di scala forniscono le seguenti funzionalità (vedi *figure_layout_scalebar_units*):

In questi due gruppi, puoi impostare come sarà rappresentata la barra di scala.

- Selezionare le unità che vuoi utilizzare con *Unità barra di scala*. Ci sono molte possibilità di scelta: **Unità mappa** (quella di default), **Metri**, **Piedi**, **Miglia** o **Miglia nautiche**..... che possono forzare le conversioni delle unità di misura.
- *Moltiplicare unità etichetta* specifica quante unità di scala a barre per unità etichettata. Ad esempio, se la tua unità di misura è impostata su «metri», un moltiplicatore di 1000 provocherà le etichette in «chilometri».
- Il campo *Etichetta per unità* definisce il testo usato per descrivere le unità della barra di scala, ad esempio `m` or `km`. Questo dovrebbe essere abbinato in modo da riflettere il moltiplicatore di cui sopra.
- Puoi scegliere quanti *Segmenti* devono essere disegnati a sinistra e a destra della barra di scala
- Puoi impostare quanto ogni segmento deve essere lungo (*Larghezza fissata*), o limitare le dimensioni della barra della scala in `mm` con l'opzione *Adatta la larghezza del segmento*. In quest'ultimo caso, ogni volta che la scala della mappa cambia, la barra della scala viene ridimensionata (e la sua etichetta aggiornata) per adattarsi all'intervallo impostato.

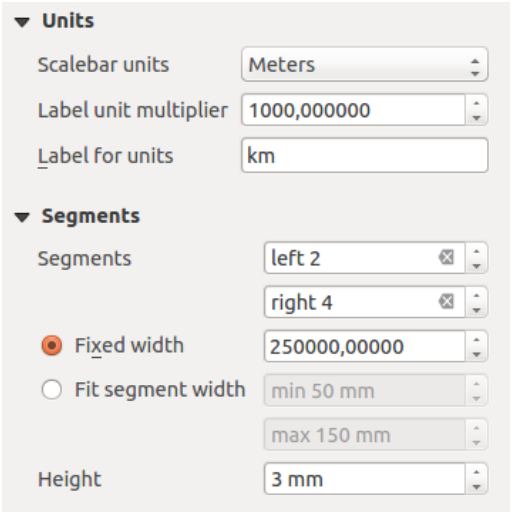


Figure 16.30: Gruppi Unità e Segmenti della Barra di scala

- *Altezza* serve per regolare lo spessore della barra.

Visualizza

Il gruppo *Visualizza* del pannello *Proprietà dell'oggetto* della barra di scala fornisce le seguenti funzionalità (vedi *figura_layout_scalebar_display_display*):

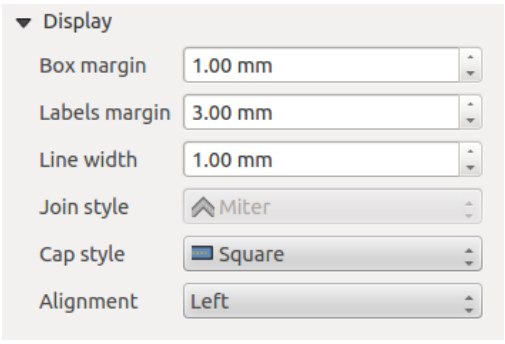


Figure 16.31: Gruppo Visualizza della Barra di Scala

Puoi definire come verrà visualizzata la barra di scala nella sua cornice.

- *Margine box*: spazio tra i confini del testo e della cornice
- *Margine etichette*: spazio tra il testo delle etichette e la barra disegnata
- *Spessore linea*: larghezza della linea del disegno della barra di scala
- *Stile unione*: angoli alla fine della barra di scala in stile "Smussato", "Seghettato" e "Arrotondato", (opzione disponibile solo per gli stili della barra di scala Riquadro singolo & Riquadro doppio)
- *Stile testata*: imposta la parte terminale delle tacche in stile "Quadrato", "Rotondo" o "Piatto" (disponibile solo per gli stili della barra di scala Linee con tacche al centro, Linee con tacche in basso o Linee con tacche in alto)
- *Allineamento*: imposta il testo sul lato sinistro, metà o destro della cornice (funziona solo per lo stile della barra di scala Numerico)

Caratteri e colori

Il gruppo *Caratteri e Colori* del pannello *Proprietà dell'oggetto* della Barra di scala fornisce le seguenti opzioni (vedi *figure_layout_scalebar_fonts*):

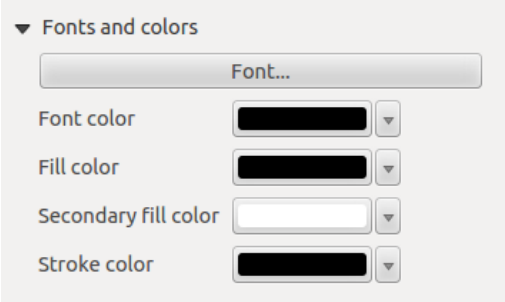


Figure 16.32: Gruppi Caratteri e Colori della Barra di scala

Puoi definire i caratteri e i *colors* utilizzati per la barra di scala.

- Utilizza il pulsante *Carattere* per impostare il carattere dell'etichetta della barra di scala
- *Colore carattere*: imposta il colore del carattere
- *Colore di riempimento*: imposta il primo colore di riempimento
- *Colore di riempimento secondario*: imposta il secondo colore di riempimento
- *Colore della linea*: imposta il colore delle righe della barra di scala

I colori di riempimento sono usati solo per gli stili *Riquadro singolo* e *Riquadro doppio*.

16.2.6 L'oggetto Tabella degli Attributi

Ogni layer del progetto può avere i suoi attributi visualizzati nel layout di stampa. Puoi usarlo per decorare e spiegare la tua mappa con informazioni sui relativi dati. Usa lo strumento *Aggiungi una nuova Tabella Attributi al layout* seguendo *items creation instructions* per aggiungere un nuovo elemento mappa che potrai poi manipolare come esposto in *Interagire con gli oggetti del layout*.

Per impostazione predefinita, un nuovo oggetto tabella degli attributi carica le prime righe del primo (ordinato alfabeticamente) layer, con tutti i campi. Puoi comunque personalizzare la tabella grazie al suo pannello *Proprietà dell'oggetto*. Oltre alle *items common properties*, questa pannello ha le seguenti funzionalità (vedi *figure_layout_table*):

Proprietà principali

Il gruppo *Proprietà Principali* della tabella degli attributi fornisce le seguenti funzionalità (vedi *figure_layout_table_ppt*):

- In *Sorgente* per impostazione predefinita puoi solo selezionare **Etichetta le geometrie** che consente di selezionare un *Vettore* dai layer vettoriali caricati nel progetto.

  Il pulsante Sovrascrittura definita dai dati vicino alla lista Vettore ti permette di cambiare dinamicamente il vettore che viene utilizzato per popolare la tabella, ad esempio puoi riempire la tabella degli attributi con diversi attributi del vettore per ogni pagina dell'atlante. Nota che la struttura della tabella utilizzata (*column settings*) è quella del vettore mostrato nell'elenco a discesa *Vettore* ed è lasciata intatta, il che significa che impostando una tabella definita dai dati ad un vettore con campi diverso(i) si otterranno colonna(e) vuote nella tabella.

  Nel caso in cui attivi l'opzione *Genera un atlante* nel pannello *Atlante* (vedi *Generazione Atlante*), ci sono due ulteriori possibili *Sorgenti*:

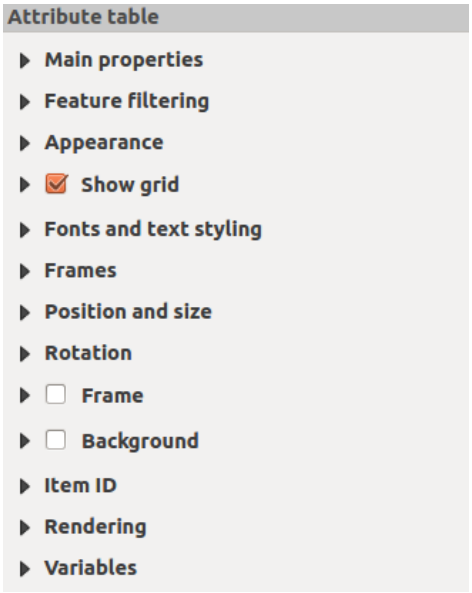


Figure 16.33: Pannello Proprietà Oggetto per la Tabella degli attributi

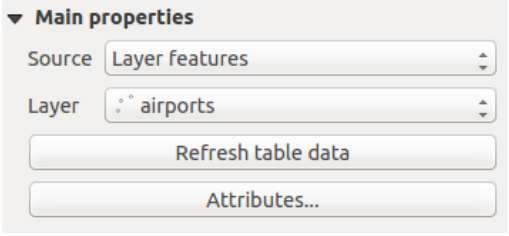


Figure 16.34: Gruppo Proprietà Principali della Tabella degli Attributi

  - **Geometria atlante attuale** (vedi *figure_layout_table_atlas*): non vedrai nessuna opzione per scegliere il layer, e l'oggetto tabella mostrerà solo una riga con gli attributi dell'oggetto corrente del layer di copertura dell'atlante.
  - e **Relazione figlio** (vedi *figure_layout_table_relation*): apparirà un'opzione con i nomi delle relazioni. Questa opzione può essere usata solo se si è definita una *relazione* usando il layer di copertura dell'atlante come genitore, e la tabella mostrerà le righe dei figli dell'oggetto corrente del layer di copertura dell'atlante.

- Il pulsante *Aggiorna i Dati della Tabella* può essere usato per aggiornare la tabella quando il contenuto effettivo della tabella è cambiato.

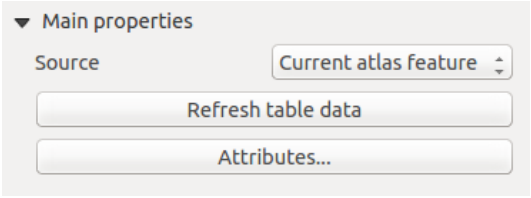


Figure 16.35: Proprietà principali Tabella degli Attributi per il layer corrente dell'atlante

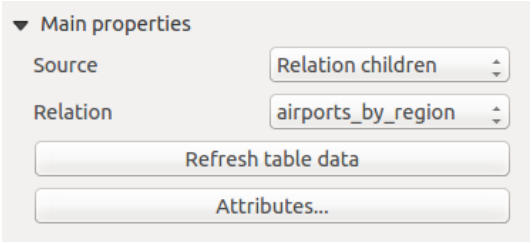


Figure 16.36: Proprietà principali Tabella degli Attributi per "Relazione figlio"

- Il pulsante *Attributi...* avvia la finestra di dialogo *Seleziona Attributi*, (vedi *figure_layout_table_select*) che può essere utilizzata per modificare il contenuto visibile della tabella. La parte superiore della finestra mostra l'elenco degli attributi da visualizzare e la parte inferiore aiuta a ordinare i dati.

  Nella sezione *Colonne* puoi:

  - Spostare gli attributi in alto o in basso nell'elenco selezionando le righe e quindi utilizzando i pulsanti  e  per spostare le righe. È possibile selezionare e spostare più righe contemporaneamente.
  - Aggiungere un attributo con il pulsante . Questo aggiungerà una riga vuota in fondo alla tabella dove è possibile selezionare un campo come valore dell'attributo o creare un attributo tramite un'espressione regolare.
  - Rimuovere un attributo con il pulsante . È possibile selezionare e rimuovere più righe contemporaneamente.
  - Ripristinare la tabella degli attributi al suo stato predefinito con il pulsante *Ripristina*.
  - Cancellare la tabella usando il pulsante *Cancella*. Questo è utile quando hai una tabella grande, ma vuoi mostrare solo un piccolo numero di attributi. Invece di rimuovere manualmente ogni riga, può essere più veloce per cancellare la tabella e aggiungere le righe necessarie.
  - Le intestazioni delle celle possono essere modificate aggiungendo il testo personalizzato nella colonna *Intestazione*.
  - L'allineamento delle celle può essere gestito con *Allineamento* colonna che determinerà la posizione dei testi all'interno della celle della tabella.
  - La larghezza delle celle può essere gestita manualmente aggiungendo valori personalizzati alla colonna *Larghezza*.

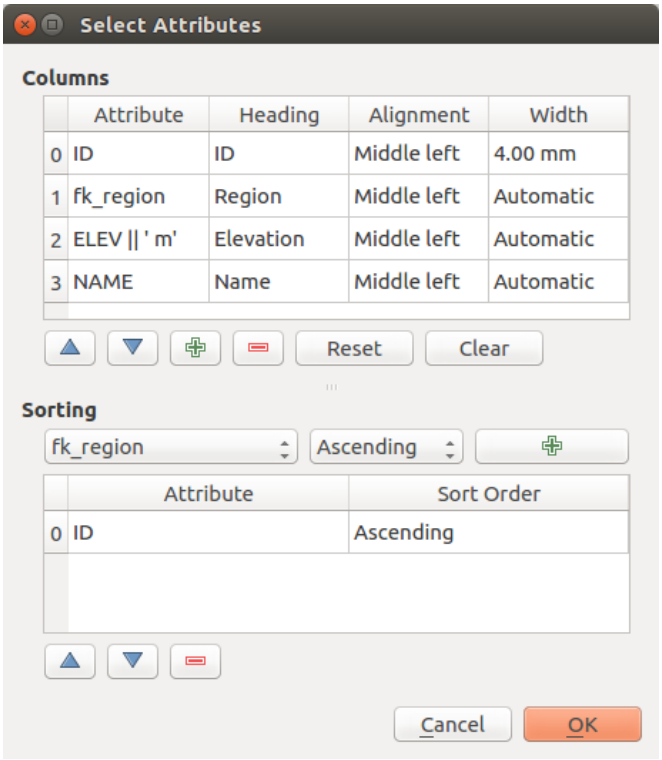


Figure 16.37: Finestra di dialogo Selezione attributi della Tabella degli Attributi

Nella sezione *Ordina* puoi:

- Aggiungere un attributo con cui ordinare la tabella. Seleziona un attributo e imposta l'ordine di ordinamento su **Crescente** o **Decrescente** e premi il pulsante . Una nuova riga viene aggiunta all'elenco ordina.
- selezionare una riga nell'elenco e utilizza i pulsanti e per modificare la priorità di ordinamento a livello di attributo. Selezionando una cella nella colonna *Tipo ordinamento* ti aiuta a modificare l'ordinamento sul campo attributo.
- utilizzare il pulsante per rimuovere un attributo dalla lista in ordinamento.

Filtro delle geometrie

Il gruppo *Filtro delle Geometrie* della tabella degli attributi fornisce le seguenti funzionalità (vedi *figure_layout_table_filter*):

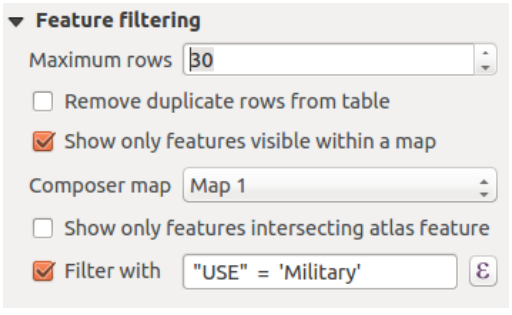


Figure 16.38: Gruppo Filtro Geometrie della Tabella degli Attributi

Puoi:

- Definire il *Numero massimo righe* da visualizzare.
- Attivare *Elimina righe duplicate dalla tabella* per mostrare solo records univoci.
- Attivare *Mostra solo le geometrie visibili nella mappa* e seleziona la corrispondente *Mappa collegata* i cui attributi delle geometrie visibili saranno mostrati.
- Attivare *Mostra solo le geometrie che intersecano le geometrie dell'Atlante* è disponibile solo quando è attivato *Genere un atlante*. Quando attivato, mostrerà una tabella con solo le geometrie che intersecano la geometria corrente dell'atlante.
- Attivare *Filtra con* e fornire un filtro digitandolo nella riga di input o inserire un'espressione regolare usando il pulsante visualizzato. Alcuni esempi di istruzioni di filtraggio che puoi utilizzare quando hai caricato il layer degli aeroporti dal dataset del campione dati:
  - `ELEV > 500`
  - `NAME = 'ANIAK'`
  - `NAME NOT LIKE 'AN%'`
  - `regexp_match( attribute( $currentfeature, 'USE' ) , '[i]')`

  L'ultima espressione includerà solo gli aeroporti che hanno la lettera 'i' nel campo attributi 'USE'.

Aspetto

Il gruppo *Aspetto* della tabella degli attributi fornisce le seguenti funzionalità (vedi *figure_layout_table_appearance*):

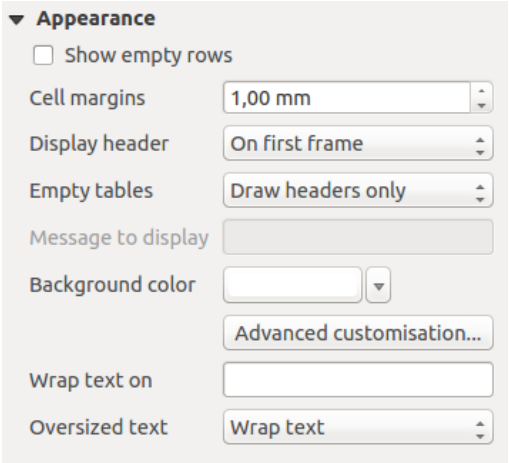


Figure 16.39: Gruppo Aspetto della tabella degli attributi

- Fai clic su *Mostra righe vuote* per riempire la tabella degli attributi con celle vuote. Questa opzione può anche essere utilizzata per fornire ulteriori celle vuote quando hai un risultato da mostrare!
- Con *Margini cella* puoi definire il margine intorno al testo in ciascuna cella della tabella.
- Con *Mostra intestazione* puoi scegliere una delle opzioni in elenco: "Sulla prima cornice", "Su tutte le cornici" o "Nessuna intestazione".
- L'opzione *Tabelle vuote* controlla ciò che verrà visualizzato quando la selezione risultante è vuota:
  - **Disegna solo le intestazioni**, disegna solo l'intestazione, tranne se si è scelto "Nessuna intestazione" in *Mostra intestazione*.

  - **Nascondi intera tabella**, viene disegnato solo lo sfondo della tabella. Puoi attivare *Non disegnare lo sfondo se la cornice è vuota* in *Cornici* per nascondere completamente la tabella.
  - **Mostra messaggio impostato**, disegna l'intestazione e aggiunge una cella che attraversa tutte le colonne e visualizza un messaggio come "Nessun risultato" tche può essere fornito nell'opzione *Messaggio da visualizzare*.

- L'opzione *Messaggio da mostrare* si attiva solo quando hai selezionato **Mostra messaggio impostato** per *Tabelle vuote*. Quando il risultato è una tabella vuota il messaggio verrà mostrato nella prima riga della tabella.
- Con *Colore di sfondo* puoi impostare il colore di sfondo della tabella utilizzando il widget *color selector*. L'opzione *Personalizzazione avanzata...* ti aiuta a definire diversi colori di sfondo per ogni cella (vedi *figure_layout_table_background*).

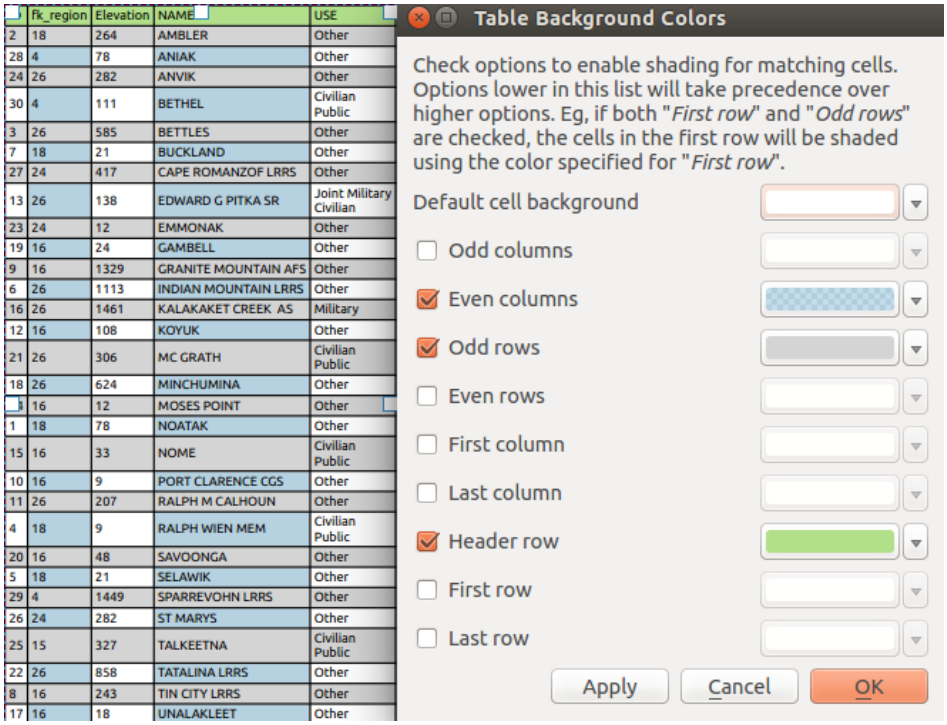


Figure 16.40: Finestra di dialogo Colori di sfondo della Tabella degli attributi

- Con l'opzione *Testo a capo con* puoi definire un carattere sul quale il contenuto della cella sarà mandato a capo ogni volta che viene incontrato.
- Con *Testo fuori misura* definisci il comportamento quando la larghezza impostata per una colonna è inferiore alla lunghezza del suo contenuto. Può essere **Testo a capo** o **Tronca testo**.

Visualizza reticolo

Il gruppo *Visualizza reticolo* della tabella degli attributi fornisce le seguenti funzionalità (vedi *figure_layout_table_grid*):

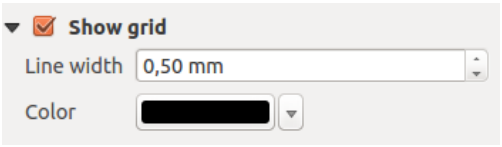


Figure 16.41: Gruppo Visualizza reticolo della tabella degli attributi

- Attiva *Visualizza reticolo* quando vuoi visualizzare il reticolo, i contorni delle celle della tabella. Puoi anche selezionare *Disegna linee orizzontali* o *Disegna linee verticali* o entrambe.
- Con *Spessore linea* puoi impostare lo spessore delle linee utilizzate nel reticolo.
- Il *Colore* del reticolo può essere impostato utilizzando il widget di selezione del colore.

Caratteri e stile testo

Il gruppo *Caratteri e Stile Testo* della tabella degli attributi fornisce le seguenti funzionalità (vedi *figure_layout_table_fonts*):

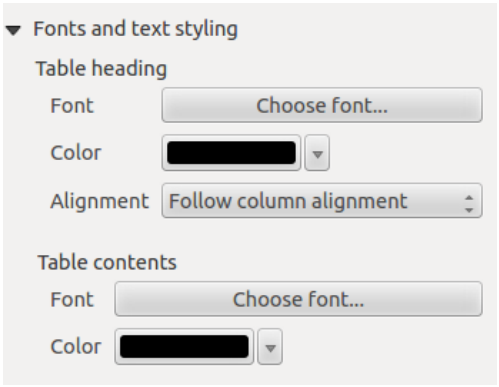


Figure 16.42: Gruppo Caratteri e Stile Testo della Tabella degli Attributi

- Puoi definire *Carattere* e *Colore* per *Intestazione Tabella* e *Contenuti Tabella*, utilizzando caratteri e widget di selezione del colore.
- Per *Intestazione Tabella* puoi inoltre impostare il parametro *Allineamento* su `Segui l'allineamento della colonna` oppure sovrascrivere questa impostazione scegliendo `Sinistra`, `Centro` o `Destra`. L'allineamento delle colonne viene impostato usando la finestra di dialogo *Seleziona Attributi* (vedi *figure_layout_table_select*).

Cornici

Il gruppo *Cornici* delle proprietà della tabella degli attributi fornisce le seguenti funzionalità (vedi *figure_layout_table_frames*):

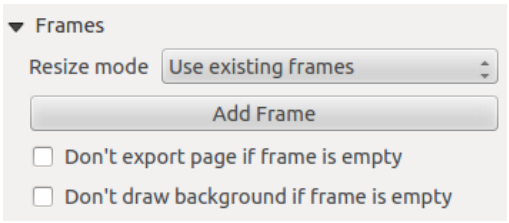


Figure 16.43: Gruppo Cornici della Tabella degli Attributi

- Con *Modalità ridimensionamento* puoi scegliere come visualizzare il contenuto della tabella degli attributi:
  - `Usa cornici esistenti` visualizza il risultato nella prima cornice e solo nelle cornici aggiunte.
  - `Estendi fino a pagina` creerà tutte le cornici (e le pagine corrispondenti) necessarie per visualizzare la selezione completa della tabella degli attributi. Ogni cornice può essere spostata sul layout. Se si ridimensiona una cornice, la tabella risultante sarà divisa tra le altre cornici. L'ultima cornice sarà ritagliata per adattarsi alla tabella.

  - `Ripeti fino alla fine` creerà anche tante cornici quante sono con l'opzione *Estendi fino a pagina successiva*, tranne che tutte le cornici avranno la stessa dimensione.

- Usa il pulsante *Aggiungi cornice* per aggiungere un altra cornice con le stesse dimensioni della cornice selezionata. Il risultato della tabella che non rientra nella prima cornice continuerà nella cornice successiva quando si utilizza la modalità di ridimensionamento `Usa cornici esistenti`.
- Attiva *Non esportare la pagina se la cornice è vuota* impedisce di esportare la pagina quando il riquadro della tabella non ha contenuto. Questo significa che tutti gli altri elementi del layout, mappe, barra di scala, legende, ecc. non saranno visibili nel risultato.
- Attiva *Non disegnare lo sfondo se la cornice è vuota* per non avere lo sfondo quando la cornice non ha contenuti della tabella.

16.2.7 L'Oggetto Immagine

L'oggetto *Immagine* è uno strumento che aiuta a decorare la mappa con immagini, loghi.... È anche quello che fornisce al suo interno le frecce nord. Puoi aggiungere un'immagine con Aggiungi Immagine seguendo *items creation instructions* e manipolarla come esposto in *Interagire con gli oggetti del layout*.

Per impostazione predefinita, l'oggetto immagine è una cornice vuota che è possibile personalizzare utilizzando il pannello *Proprietà dell'oggetto*. A parte il pannello *items common properties*, questo oggetto ha le seguenti opzioni (vedi *figure_layout_image*):

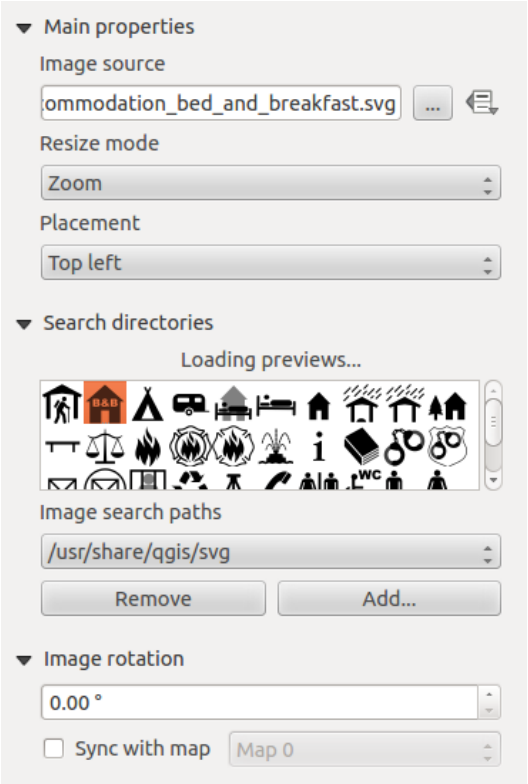


Figure 16.44: Pannello Immagine delle Proprietà dell'oggetto

Per prima cosa devi selezionare l'immagine che vuoi visualizzare. Ci sono diversi modi per impostare *Sorgente dell'immagine*:

1. Nel gruppo *Proprietà Principali*, usa il pulsante .... Browse di *Sorgente dell'immagine* per selezionare un file sul tuo computer. Il browser si avvierà nelle librerie SVG fornite con QGIS. Oltre a `SVG`, è anche possibile selezionare altri formati immagine come `.png` o `.jpg`.

2. Puoi inserire il sorgente direttamente nel campo di testo *Sorgente dell'immagine*. Puoi anche fornire un indirizzo URL remoto ad un'immagine.
3. Dall'area *Cartelle di Ricerca* puoi anche selezionare un'immagine dalle anteprime caricate per impostare la sorgente dell'immagine. Queste immagini sono fornite di default dalle cartelle impostate in *Impostazioni* → *Opzioni* → *Sistema* → *Percorsi SVG*.
4. Usa il pulsante  sovrascrittura definita dai dati per impostare la sorgente immagine da un attributo di un elemento o usando un'espressione regolare.

Nota: Nel gruppo *Cartelle di Ricerca*, puoi utilizzare i pulsanti *Aggiungi...* e *Rimuovi* per personalizzare l'elenco delle cartelle da cui recuperare e visualizzare in anteprima le immagini.

Con l'opzione *Modalità ridimensionamento*, puoi impostare come l'immagine viene visualizzata quando la cornice viene ridimensionata:

- `Zoom`: ingrandisce/riduce l'immagine alla cornice mantenendo le proporzioni nella restituzione dell'immagine;
- `Stiramento`: stira l'immagine per adattarla all'interno della cornice, ignora le proporzioni;
- `Ritaglia`: usa questa modalità solo per le immagini raster, imposta la dimensione dell'immagine alla dimensione originale dell'immagine senza ridimensionamento e la cornice viene utilizzata per ritagliare l'immagine, quindi solo la parte dell'immagine all'interno della cornice è visibile;
- `Zoom e ridimensiona la cornice`: ingrandisce l'immagine per adattarla alla cornice, poi ridimensiona la cornice per adattarla all'immagine risultante;
- `Ridimensiona la cornice alla dimensione dell'immagine`: imposta la dimensione della cornice in modo che corrisponda alla dimensione originale dell'immagine senza ridimensionamento.

A seconda delle *Modalità ridimensionamento*, le opzioni *Posizionamento* e *Rotazione dell'immagine* sono disabilitate o meno. Con *Posizionamento* puoi scegliere la posizione dell'immagine all'interno della cornice. I file `.SVG` forniti per impostazione predefinita da QGIS sono personalizzabili, il che significa che puoi applicare facilmente diversi *Colore di riempimento*, *Colore tratto* (compresa l'opacità) e *Spessore tratto* rispetto all'originale, utilizzando la funzione corrispondente nel gruppo *Parametri SVG*. Queste proprietà possono anche essere in *data-defined*.

Se aggiungi un file `.SVG` che non abilita queste proprietà, potrebbe essere necessario aggiungere i seguenti tag al file per aggiungere supporto, ad esempio per la trasparenza:

- *fill-opacity=»param(fill-opacity)»*
- *stroke-opacity=»param(outline-opacity)»*

Per vedere un esempio puoi leggere questo blog post .

Le immagini possono essere ruotate con il campo *Rotazione immagine*. Attivando la casella di controllo  *Sincronizza con la mappa* sincronizza la rotazione dell'immagine con la rotazione applicata all'oggetto mappa selezionato; questa è una comoda opzione per le frecce nord che puoi allineare con:

- la direzione **Nord del reticolo**: direzione di una linea del reticolo parallela al meridiano centrale sul reticolo nazionale/locale;
- o la direzione **Nord vero**: direzione di un meridiano di longitudine che converge sul Polo Nord.

Puoi inoltre applicare una declinazione *Offset* alla rotazione dell" immagine.

Nota: Molte delle frecce nord non hanno un "N" aggiunto nella freccia nord, questo è fatto appositamente per le lingue che non utilizzano la lettera "N" per il Nord, in modo che possano utilizzare un'altra lettera.

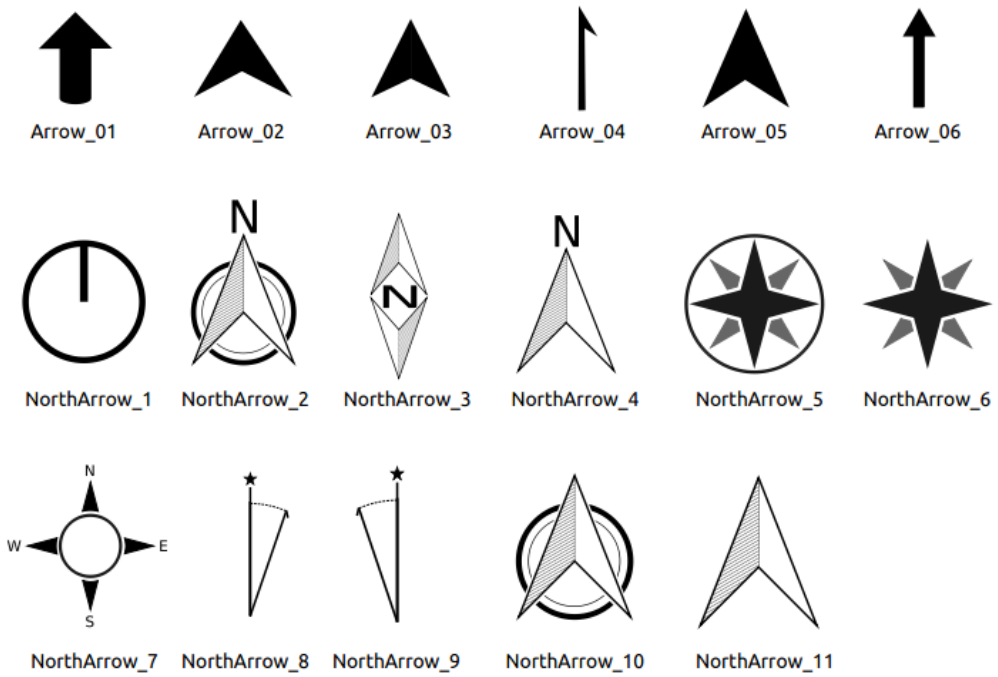


Figure 16.45: Frecce Nord disponibili nella libreria SVG di installazione

16.2.8 La cornice HTML

È possibile aggiungere una cornice che visualizza i contenuti di un sito web o addirittura creare e modellare la propria pagina HTML e visualizzarla! È possibile aggiungere un'immagine con *Aggiungi HTML* seguendo *items creation instructions* e manipolarla come esposto in *Interagire con gli oggetti del layout*.

L'oggetto HTML può essere personalizzato utilizzando il pannello *Proprietà dell'oggetto*. A parte quanto visto in *items common properties*, questo pannello ha le seguenti opzioni (vedi *figure_layout_html*):

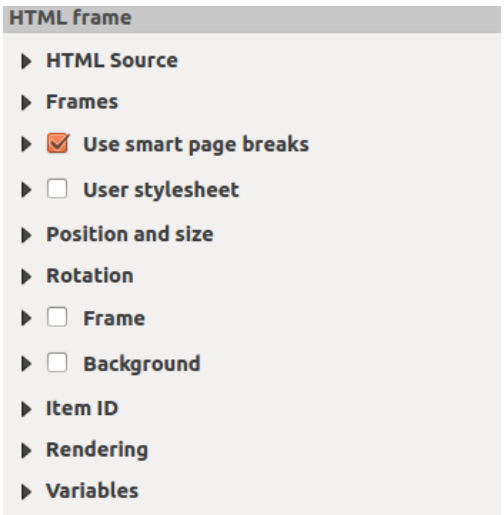


Figure 16.46: Cornice HTML, il Pannello Proprietà oggetto

Sorgente HTML

Il gruppo *Sorgente HTML* della Cornice HTML del pannello *Proprietà dell'oggetto* fornisce le seguenti funzionalità (vedi *figure_layout_html_ppt*):

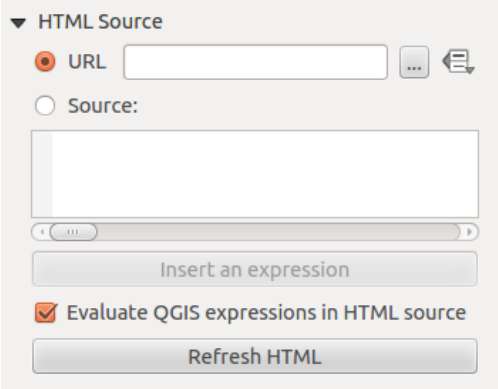


Figure 16.47: Cornice HTML, le proprietà Sorgente HTML

- Nell" *URL* puoi inserire l'URL di una pagina web che hai copiato dal tuo browser Internet o selezionare un file HTML usando il pulsante .... Sfoglia. C'è anche la possibilità di usare il pulsante Sovrascrittura definita dai dati, per fornire un URL dal contenuto di un campo attributo di una tabella o usando un'espressione regolare.
- In *Sorgente* puoi inserire il testo nella casella con tag HTML o fornire una pagina HTML completa.
- Il pulsante *Inserisci un'Espressione* può essere usato per inserire un'espressione come ‘‘[%Year($now)%]‘‘nella casella di testo della Sorgente per visualizzare l'anno corrente. Questo pulsante viene attivato solo quando è selezionato il pulsante di opzione *Sorgente*. Dopo aver inserito l'espressione clicca da qualche parte nella casella di testo prima di aggiornare la cornice HTML, altrimenti perderai l'espressione.
- Attiva *Valuta le espressioni QGIS in HTML* per vedere il risultato dell'espressione che hai incluso.
- Usa il pulsante *Aggiorna HTML* per aggiornare la(e) cornice(i) HTML e vedere il risultato delle modifiche.

Cornici

Il gruppo *Cornici* della Cornice HTML del pannello *Proprietà dell'oggetto* fornisce le seguenti opzioni (vedi *figure_layout_html_frames*):

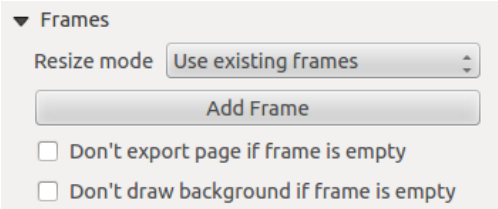


Figure 16.48: Cornice HTML, proprietà cornici

- Con *Modalità ridimensionamento* puoi scegliere come visualizzare il contenuto HTML
  - `Usa cornici esistenti` visualizza il risultato nella prima cornice e solo nelle cornici aggiunte.
  - `Estendi fino a pagina successiva` creerà tante cornici (e le pagine corrispondenti) quante necessarie per essere visualizzate nell'altezza della pagina web. Ogni cornice può essere spostata sul layout. Se si ridimensiona una cornice, la pagina web sarà suddivisa tra le altre cornici. L'ultima cornice sarà ridotta per adattarsi al contenuto residuo della pagina web.

  - `Ripeti su ogni pagina` ripeterà la parte superiore sinistra della pagina web su ogni pagina in cornici della stessa dimensione.
  - `Ripeti fino alla fine` creerà anche tante cornici come per l'opzione `Estendi fino a pagina successiva`, ma tutte le cornici avranno la stessa dimensione.
- Utilizza il pulsante *Aggiungi cornice* per aggiungere un'altra cornice con la stessa dimensione della cornice selezionata. Se la pagina HTML non si inserisce nella prima cornice, continuerà nella cornice successiva quando utilizzi la *Modalità ridimensionamento* o *Usa cornici esistenti*.
- Attiva ☑ *Non esportare la pagina se la cornice è vuota* impedisce l'esportazione del layout della mappa quando la cornice non contiene contenuti HTML. Questo significa che tutti gli altri elementi del layout, mappe, barre di scala, legende, ecc. non saranno visibili nel risultato.
- Attiva ☑ *Non disegnare lo sfondo se la cornice è vuota* impedisce che la cornice HTML venga disegnata se il contenuto della cornice è vuoto.

Usa Interruzioni di Pagina Intelligenti e fogli di stile Utente

Le finestre di dialogo *Usa Interruzioni di Pagina Intelligenti* e *Foglio di stile Utente* della Cornice HTML in *Proprietà dell'oggetto* forniscono le seguenti opzioni (vedi *figure_layout_html_breaks*):

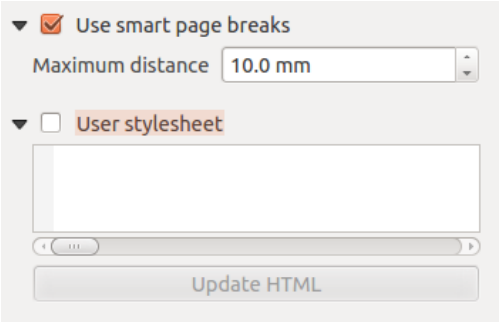


Figure 16.49: Proprietà Cornice HTML, Usa interruzioni di pagina intelligente e Foglio di stile utente

- Attiva ☑ *Usa interruzioni di pagina intelligenti* per impedire che i contenuti della cornice HTML vadano a capo a metà strada di una riga di testo in modo che venga proposta in modo adeguato e senza interruzioni nella cornice successiva.
- Imposta *Distanza massima* per definire dove posizionare le interruzioni di pagina nell'HTML. Questa distanza è la quantità massima di spazio vuoto consentito in fondo a una cornice dopo aver calcolato la posizione di rottura ottimale. L'impostazione di un valore più grande determinerà una migliore scelta della posizione di interruzione della pagina, ma più spazio sprecato nella parte inferiore delle cornici. Questa opzione viene utilizzata solo quando viene attivato l'uso delle interruzioni delle pagine intelligenti.
- Attiva ☑ *Foglio di stile utente* per applicare gli stili HTML spesso forniti nei fogli di stile a cascata. Un esempio di codice di stile è fornito di seguito per impostare il colore del `<h1>` tag di intestazione in verde e impostare il font e la dimensione del font in verde del testo incluso nei tag di paragrafo `<p>`.

```
h1 {color: #00ff00;
}
p {font-family: "Times New Roman", Times, serif;
   font-size: 20px;
}
```

- Usa il pulsante *Aggiorna HTML* per vedere il risultato del foglio di stile definito.

16.2.9 Oggetti Forma

QGIS fornisce un paio di strumenti per disegnare forme regolari o più complesse sul layout di stampa.

Nota: A differenza di altri oggetti del layout di stampa, non puoi applicare stili alla cornice né definire il colore di sfondo della cornice di delimitazione delle forme (impostata per impostazione predefinita su trasparente).

L" Oggetto Forma Regolare

L'oggetto *Forma* è uno strumento che permette di decorare la mappa con forme regolari come triangolo, rettangolo, ellisse.... Puoi aggiungere una forma regolare usando lo strumento Aggiungi forma che dà accesso a particolari strumenti come Aggiungi Rettangolo, Aggiungi Ellisse e Aggiungi Triangolo. Una volta selezionato lo strumento appropriato, puoi disegnare l'oggetto seguendo *items creation instructions*. Come altri oggetti del layout, una forma regolare può essere manipolata nello stesso modo in *Interagire con gli oggetti del layout*.

Nota: Tenendo premuto il tasto `Shift` mentre stai disegnando la forma di base con il metodo clic e sposta crei un un quadrato, un ellisse o un triangolo perfetto.

L'oggetto forma predefinito può essere personalizzato utilizzando il pannello *Proprietà dell'oggetto*. Oltre a *items common properties*, questo pannello ha le seguenti opzioni (vedi figure_layout_label):

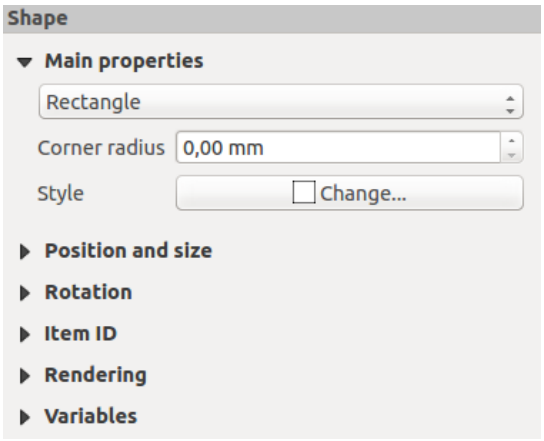


Figure 16.50: Pannello Proprietà Principali dell" Oggetto Forma

Il gruppo *Proprietà Principali* mostra e permette di cambiare il tipo di oggetto di forma (**Ellisse**, **Rettangolo** o **Triangolo**) all'interno della cornice data.

Puoi impostare lo stile della forma utilizzando il widget avanzato di selezione *simbolo* e *color* .

Per la forma rettangolo, puoi impostare in unità diverse il valore del *Raggio degli angoli* per arrotondare gli angoli.

Oggetti Forma a Nodi

Mentre lo strumento *Aggiungi Forma* fornisce il modo per creare elementi geometrici semplici e predefiniti, lo strumento *Aggiungi Nodo* aiuta a creare un elemento geometrico personalizzato e più complesso. Per polilinee o poligoni, puoi disegnare tutte le linee o i lati che vuoi e i vertici degli elementi possono essere manipolati indipendentemente e direttamente utilizzando lo strumento *Modifica Nodi*. L'oggetto stesso può essere manipolato come esposto in *Interagire con gli oggetti del layout*.

Per aggiungere una forma a base di nodi:

1. Clicca l'icona Aggiungi Nodo
2. Seleziona gli strumenti Aggiungi Poligono o Aggiungi Polilinea
3. Esegui clic consecutivi con tasto sinistro per aggiungere nodi del tuo oggetto. Se tieni premuto il tasto `Shift` mentre disegni un segmento, sarà vincolato a seguire un orientamento multiplo di 45°.
4. Quando hai finito, clicca col destro per terminare la forma.

Puoi personalizzare l'aspetto della forma nel pannello *Proprietà dell'oggetto*

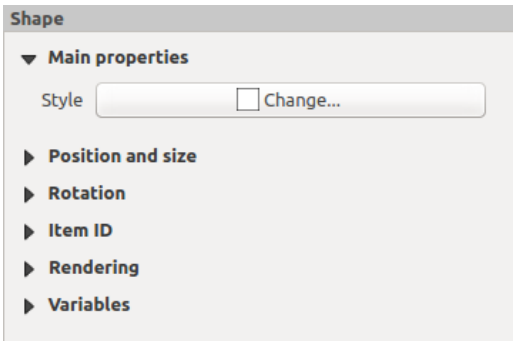


Figure 16.51: Pannello Poligono Nodo nelle Proprietà dell'oggetto

Nelle *Proprietà Principali*, puoi impostare lo stile della forma utilizzando il widget avanzato di selezione *simbolo* e *color*.

Per gli oggetti polilinea a nodi, puoi anche parametrizzare il parametro *Simboli Linea* ad esempio:

- simboli di inizio e/o fine con opzioni:
  - *Nessuno*: disegna una polilinea semplice.
  - *Freccia*: aggiunge in punta una normale freccia triangolare che è possibile personalizzare.
  - simbolo *SVG*: utilizza come freccia un file `SVG` all'estremità dell'elemento.
- personalizzare la testa della freccia:
  - *Colore tratto della freccia*: imposta il colore di contorno della testa della freccia.
  - *Colore riempimento freccia*: imposta il colore di riempimento della testa della freccia .
  - *Spessore tratto della freccia*: imposta lo spessore del contorno della testa della freccia.
  - *Larghezza punta freccia*: imposta la dimensione della testa della freccia.

Le immagini SVG vengono ruotate automaticamente con la linea. I colori predefiniti di QGIS per le linee e per il riempimento delle immagini SVG possono essere modificati utilizzando le opzioni corrispondenti. Le SVG personalizzate possono chiedere di definire alcuni tag seguendo queste *instruction*.

L'oggetto Freccia

Lo strumento Aggiungi Freccia è una scorciatoia per creare una polilinea con freccia, che quindi ha le stesse proprietà e lo stesso comportamento di una polilinea a nodi.

In realtà, l'oggetto freccia può essere utilizzato per aggiungere una semplice freccia, ad esempio, per mostrare la relazione tra due diversi oggetti del layout di stampa. Tuttavia, per creare una freccia nord, la freccia *image item* dovrebbe essere considerata la scelta migliore in quanto dà accesso ad una serie di frecce nord nel formato `.SVG` che è possibile sincronizzare con un oggetto della mappa in modo che ruoti automaticamente con esso.

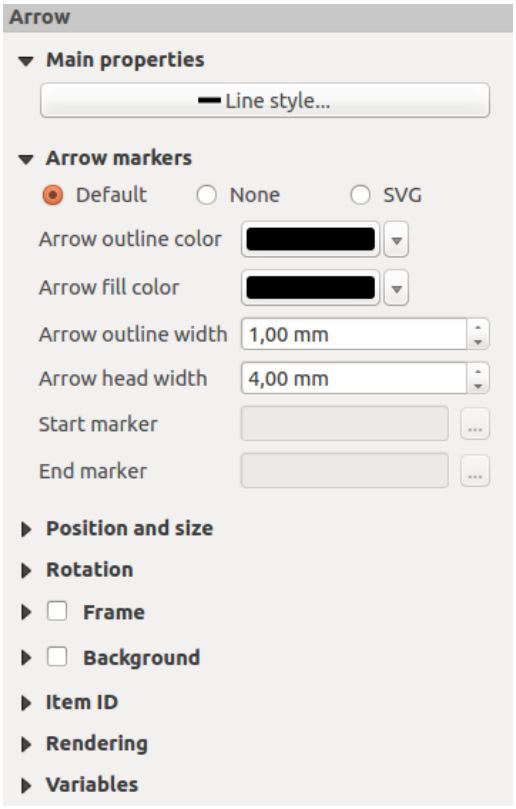


Figure 16.52: Pannello Polilinea Nodo nelle Proprietà dell'oggetto

Modificare un oggetto geometria a nodi

Per la modifica di forme basate su nodi viene fornito uno strumento specifico tramite Modifica nodi. All'interno di questa modalità, è possibile selezionare un nodo facendo clic su di esso (un marcatore viene visualizzato sul nodo selezionato). Un nodo selezionato può essere spostato trascinandolo o utilizzando i tasti freccia. Inoltre, in questa modalità, puoi aggiungere nodi a una forma esistente: fai doppio clic su un segmento e un nodo viene aggiunto nel punto in cui hai fatto clic. Infine, puoi rimuovere il nodo attualmente selezionato premendo il tasto `Del`.

16.3 Creare un Output

La *figure below* mostra un esempio di layout di stampa che include ogni tipo di layout di oggetti descritto nella sezione precedente.

Dal menu *Layout* o dalla barra degli strumenti, puoi stampare il layout di stampa in diversi formati di file, ed è possibile modificare la risoluzione (qualità di stampa) e le dimensioni della carta:

- L'icona Stampa ti consente di stampare il layout su una stampante collegata o su un le Postscript, a seconda dei driver di stampa installati.
- L'icona Esporta come immagine esporta il layout di stampa in diversi formati immagine come `PNG`, `BMP`, `TIF`, `JPG`, e molti altri....
- L'icona Esporta come SVG... salva il layout di stampa come `SVG` (Scalable Vector Graphic).
- L'icona Esporta come PDF... salva il layout di stampa definito direttamente come file `PDF`.

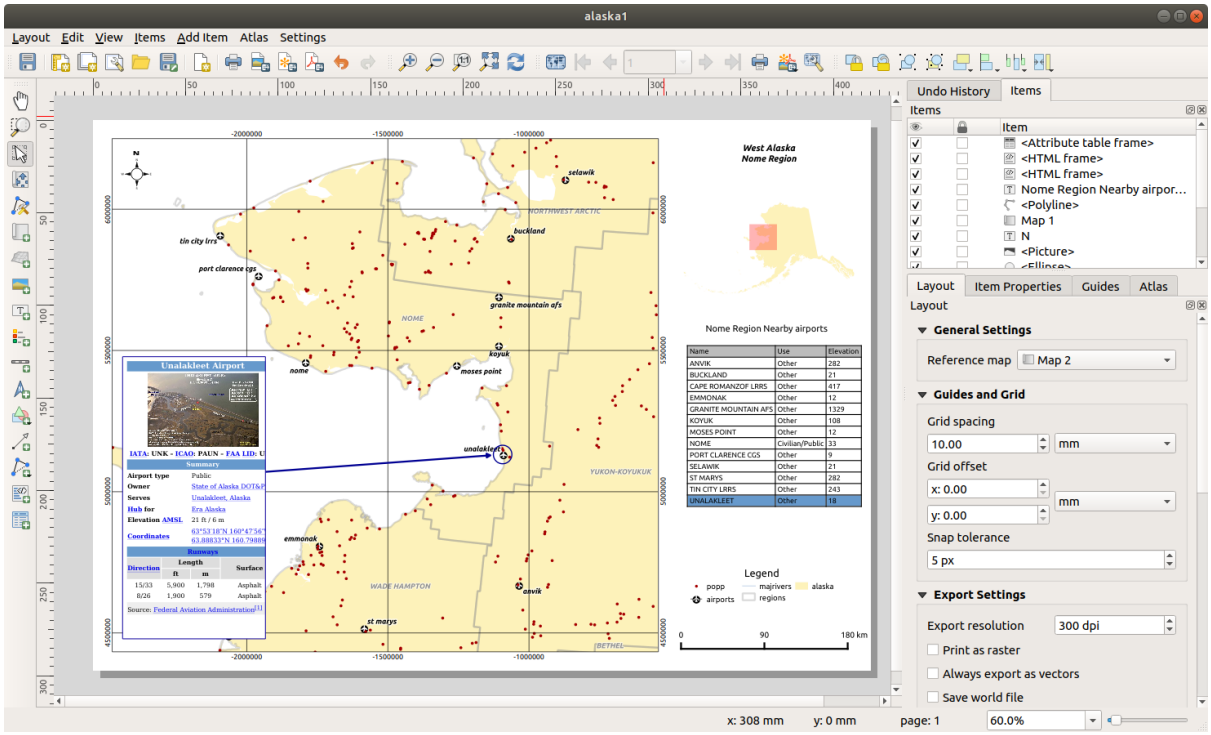


Figure 16.53: Layout di stampa con visualizzazione della mappa, legenda, immagine, barra di scala, coordinate, testo e cornice HTML aggiunti

16.3.1 Impostazioni per l'esportazione

Ogni volta che esporti un layout di stampa, vi è una selezione di impostazioni di esportazione che QGIS deve controllare per restituire l'output più appropriato. Queste configurazioni sono:

- Le *Export settings* del pannello *Layout*, come *Risoluzione di esportazione*, *Stampa come raster*, *Esporta sempre come vettori* o *Salva il file world*;
- *Escludi pagina dalle esportazioni* nel pannello *page item properties*;
- *Escludi oggetto dalle esportazioni* nel pannello *item properties*.

16.3.2 Esportare in formato Immagine

Cliccando sull'icona Esporta come Immagine... ti chiederà di selezionare il formato immagine e di inserire il nome del file da utilizzare per esportare il layout di stampa: in caso di composizione a più pagine, ogni pagina verrà esportata in un file con il nome indicato, cui verrà aggiunto il numero di pagina.

Nella finestra di dialogo successiva *Opzioni di esportazione*, è possibile sovrascrivere facoltativamente la risoluzione del layout di stampa e le dimensioni della pagina esportata (imposta in *Layout* panel).

Selezionando l'opzione ||checkbox| *Taglia al Contenuto*, l'immagine prodotta dal layout includerà l'area minima che racchiude tutti gli elementi (mappa, legenda, barra di scala, forme, etichetta, immagine....) di ogni pagina della composizione:

- Se la composizione include una singola pagina, allora l'output viene ridimensionato per includere TUTTO nella composizione. La pagina può quindi essere ridotta o estesa a tutti gli oggetti a seconda della loro posizione (sopra, sopra, sotto, a sinistra o a destra della pagina).
- Nel caso di un layout a più pagine, ogni pagina sarà ridimensionata per includere gli oggetti nella sua area (lati destro e sinistro per tutte le pagine, più in alto per la prima pagina e in basso per l'ultima pagina). Ogni pagina ridimensionata viene esportata in un file separato.

La finestra di dialogo *Tagia al Contenuto* permette anche di aggiungere dei margini intorno ai limiti ritagliati.

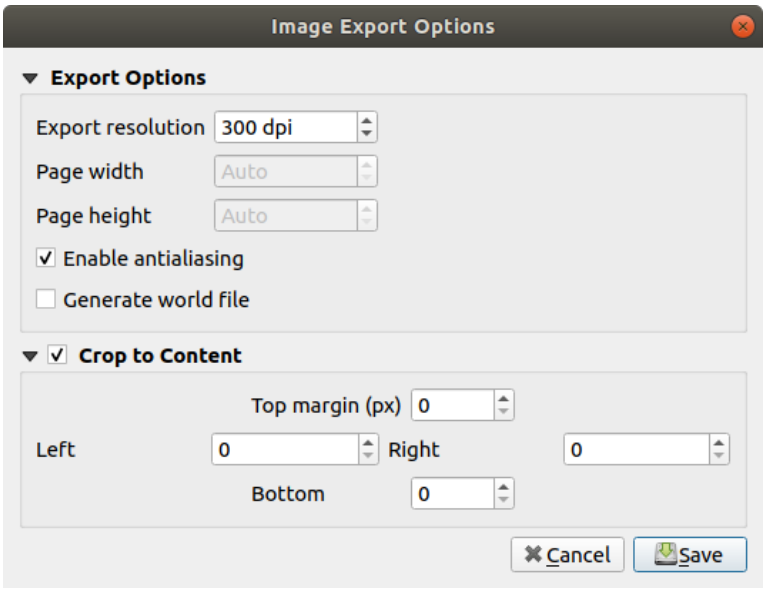


Figure 16.54: Opzioni di esportazione delle immagini, l'output viene ridimensionato alla estensione degli oggetti

---

Suggerimento: Utilizza formati immagine che supportano la trasparenza quando gli oggetti si estendono oltre l'estensione della carta

Poiché gli oggetti del layout possono essere posizionati al di fuori dell'estensione della carta, utilizzando l'opzione *Taglia al Contenuto* mentre si esporta può risultare in un'immagine che si estende oltre l'estensione della carta. Poiché lo sfondo al di fuori dell'estensione della carta sarà trasparente, per i formati di immagine che non supportano la trasparenza (ad esempio, `.BMP`, `.JPG`) lo sfondo sarà visualizzato completamente nero, «corrompendo» l'immagine.

Utilizza in questo caso formati compatibili con la trasparenza come `.TIFF` o `.PNG`.

---

fileSe hai bisogno di esportare il tuo layout come **immagine georeferenziata** (ad esempio, da condividere con altri progetti), seleziona l'opzione *Salva il world file* e un world file chiamato come la pagina in cui si trova il riferimento alla mappa impostata nel pannello *Layout* viene creato durante la/le esportazione/i. Questa opzione può anche essere selezionata per impostazione predefinita nel pannello *layout panel*.

Quando necessario, la visualizzazione delle immagini può anche essere migliorata con l'opzione *Abilita l'anti-scalettatura*.

16.3.3 Esportare in formato SVG

Con Esporta come SVG, devi anche necessario immetter il nome del file (usato come nome di base per tutti i file in caso di composizione a più pagine) e quindi puoi applicare *Ritaglia al contenuto opzione*.

La finestra di dialogo delle opzioni di esportazione SVG permette anche di sovrascrivere le impostazioni predefinite del layout e offre altre impostazioni:

- *Esportare i layer mappa come gruppi SVG*: può influire sul posizionamento delle etichette.
- *Etichette mappa con contorni*: deselezionando questa opzione è possibile modificare le etichette come testi nel software di illustrazione vettore.
- *Esporta sempre come vettori*: alcune opzioni di visualizzazione richiedono che gli elementi siano rasterizzati per una migliore visualizzazione. Selezionare questa opzione per mantenere gli oggetti come vettori

con il rischio che l'aspetto del file di output possa non corrispondere all'anteprima del layout di stampa (per maggiori dettagli, vedi *Impostazioni per l'esportazione*).

- *Esporta metadati RDF*.

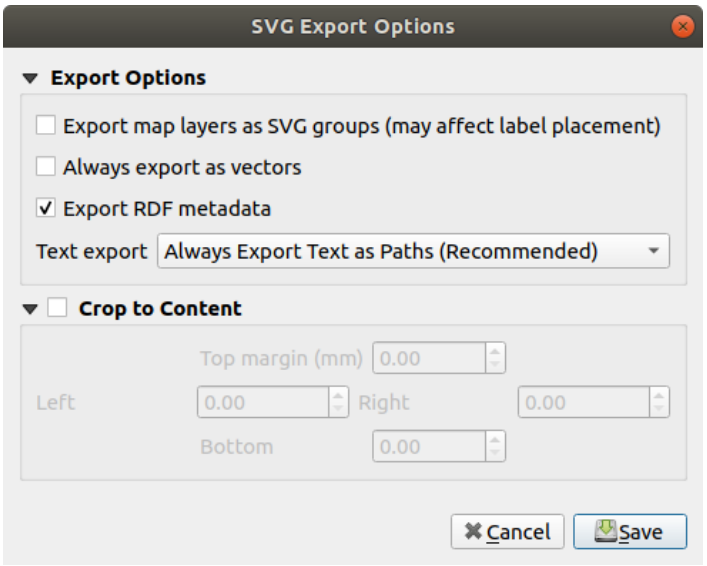


Figure 16.55: Opzioni esportazione SVG

Nota: Attualmente l'output SVG è molto scarno. Questo non è un problema QGIS, ma un problema con la libreria Qt sottostante. Questo sarà probabilmente risolto nelle versioni future.

16.3.4 Esportare in formato PDF

Lo strumento Esporta come PDF... esporta tutte le pagine di composizione in un unico file PDF per il quale devi fornire percorso e nome. A differenza degli altri formati, esportare in `.PDF` non fornisce strumenti per sovrascrivere le impostazioni di esportazione del layout. Quindi controlla *these settings* per assicurarti che siano compatibili con le tue esigenze.

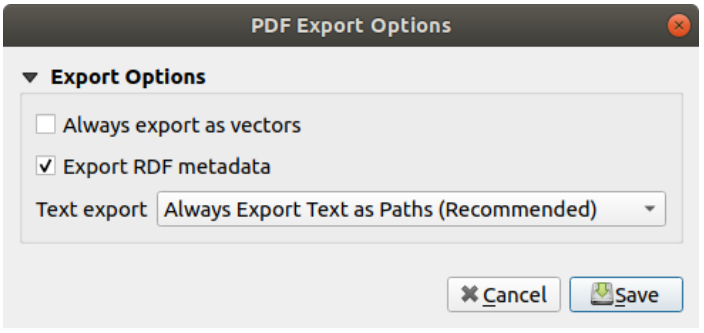


Figure 16.56: Opzioni esportazione PDF

Nota: L'esportazione di un layout di stampa nei formati `.PDF` o `.TIFF` crea di default un output georeferenziato (nessun file world necessario)

16.3.5 Generazione Atlante

Le funzioni dell'Atlante consentono di creare libri cartografici in modo automatico. Atlante utilizza gli oggetti di uno layer vettoriale o tabellare chiamato **strato di copertura** e crea un output per ogni **oggetto dell'Atlante**. L'uso più comune è lo zoom di un elemento della mappa sulla funzione dell'atlante corrente. Altri casi d'uso includono:

- un oggetto mappa che mostra, per un altro layer, solo gli oggetti che condividono lo stesso attributo dell'oggetto dell'atlante o che si trovano all'interno della sua geometria;
- un'etichetta o un oggetto html il cui testo viene sostituito quando gli oggetti vengono ripetuti;
- un oggetto tabella che mostra gli attributi degli oggetti associati *parent or children* all'oggetto corrente dell'atlante....

Per ogni oggetto, viene elaborato un output per tutte le pagine e gli oggetti in base alle impostazioni di esportazione.

Suggerimento: Usare le variabili per una maggiore flessibilità

QGIS fornisce un ampio ventaglio di funzioni e *variables*, compresi quelli relativi all'atlante, che puoi utilizzare per manipolare gli elementi del layout ma anche la simbologia dei layer in base allo stato dell'atlante. La combinazione di queste opzioni ti dà molta flessibilità e ti aiuta a produrre facilmente mappature avanzate.

Per abilitare la generazione di un atlante e accedere ai parametri dell'atlante, fai riferimento al pannello *Atlante*. Questo pannello contiene le seguenti funzionalità (vedi *figure_layout_atlas_atlas*):

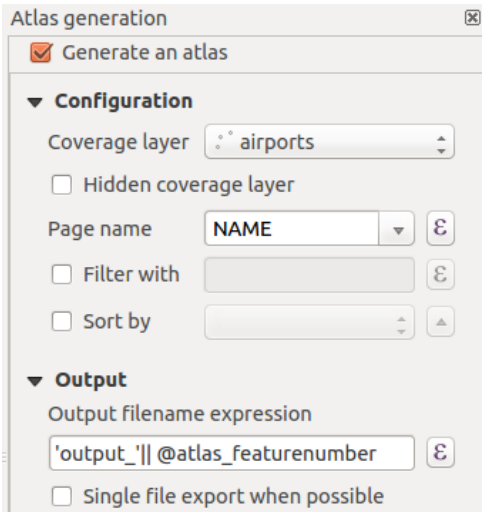


Figure 16.57: Pannello Atlante

- *Genera un Atlante*, che abilita o disabilita la generazione dell'atlante;
- Una casella a scelta multipla *Coverage layer* che permette di scegliere la tabella o il layer vettoriale contenente gli oggetti da iterare;
- Un opzionale *Vettore di copertura nascosto* che, se selezionato, nasconde il layer di copertura (ma non gli altri layer) durante la generazione;
- Una opzionale casella a scelta multipla *Nome pagina* per dare un nome più esplicito ad ogni pagina(i) quando si visualizza l'anteprima dell'atlante. Puoi selezionare un campo del layer di copertura o impostare una *espressione*. Se questa opzione è vuota, QGIS utilizzerà un ID interno, in base al filtro e/o all'ordine di ordinamento applicato al layer;
- Un'opzione *Filtra con* l'area di testo che ti permette di specificare un'espressione per il filtraggio degli oggetti del layer di copertura. Se l'espressione non è vuota, saranno elaborate solo gli oggetti che vengono

valutati come `Vero`;

- Una casella di controllo opzionale *Ordina per* che permette di ordinare gli oggetti del layer di copertura, usando un campo del layer di copertura o un'espressione. La modalità di ordinamento (ascendente o discendente) è impostata dal pulsante *direzione ordinamento* a due scelte che visualizza una freccia su o giù.

Hai anche le opzioni per impostare l'output dell'Atlante:

- Una casella di testo *Espressione del nome del file di uscita* che viene utilizzata per generare un nome file per ogni geometria, se necessario. Si basa su espressioni. Questo campo è significativo solo per la visualizzazione su file multipli;
- Una casella *Esporta singolo file se possibile* ti permette di forzare la generazione di un singolo file se possibile con il formato di output scelto (PDF, per esempio). Se questo campo è selezionato, il valore del campo *Espressione del nome del file di uscita* non ha senso;
- Un elenco a discesa *Esporta Atlante* per selezionare il formato di output quando si usa il tasto Esporta atlante come immagini....

Mappa di controllo per atlante

L'uso più comune dell'atlante è con l'oggetto mappa, zoomando all'oggetto corrente dell'atlante, mentre l'iterazione va oltre il layer di copertura. Questo comportamento è impostato in *Controllato dall'atlante* dell'oggetto mappa. Vedi *Controllato da Atlante* per diverse impostazioni che è possibile applicare all'oggetto mappa.

Personalizzare le etichette con un'espressione

Per adattare le etichette alla geometria dell'atlante, puoi inserire espressioni. Quello che devi tener presente e che devi inserire l'espressione (incluse funzioni, campi o variabili) tra `[%` e `%]` (vedi *L'Oggetto Etichetta* per maggiori dettagli).

Per esempio, per un layer città con i campi CITY_NAME e ZIPCODE, puoi inserire questo:

```
The area of [% concat( upper(CITY_NAME), ',', ZIPCODE, ' is ',
format_number($area/1000000, 2) ) %] km2
```

o, un'altra espressione:

```
The area of [% upper(CITY_NAME)%],[%ZIPCODE%] is
[%format_number($area/1000000,2) %] km2
```

L'informazione `[% upper(CITY_NAME) || ',' || ZIPCODE || ' is ' format_number($area/1000000,2) %]` è un'espressione usata all'interno dell'etichetta. Le due espressioni darebbero come risultato nell'atlante generato:

```
The area of PARIS,75001 is 1.94 km2
```

Esplorare Sovrascrittura definita dai dati con atlante

Ci sono diversi punti in cui è possibile utilizzare il pulsante Sovrascrittura definita dai dati per sovrascrivere l'impostazione selezionata. Queste opzioni sono particolarmente utili per la generazione di atlante. Vedi *Impostazione Sovrascrittura definita dai dati* per maggiori dettagli su questo widget.

Per i seguenti esempi viene utilizzato il file:*Regions* layer del dataset di esempio QGIS e selezionato come layer di copertura per la generazione dell'atlante. Supponiamo anche che si tratta di una singola pagina di layout contenente come oggetti una mappa e un'etichetta.

Quando l'altezza (nord-sud) delle estensioni di una regione è maggiore della sua larghezza (est-ovest), dovresti utilizzare *Verticale* invece dell'orientamento *Orizzontale* per ottimizzare l'uso della carta. Con il pulsante Sovrascrittura definita dai dati puoi impostare dinamicamente l'orientamento della carta.

Fai clic con il tasto destro del mouse sulla pagina e seleziona *Proprietà pagina...* per aprire il pannello. Vogliamo impostare l'orientamento in modo dinamico, utilizzando un'espressione che dipenda dalla geometria della regione, quindi premi il pulsante del campo *Direzione*, seleziona *Modifica...* per aprire la finestra di dialogo *Costruttore stringhe espressione* e inserisci la seguente espressione:

```
CASE WHEN bounds_width(@atlas_geometry) > bounds_height(@atlas_geometry)
THEN 'Landscape' ELSE 'Portrait' END
```

Ora, se per te *preview the atlas*, la carta si orienta automaticamente ma il posizionamento degli oggetti potrebbe non essere ideale. Per ogni Regione voui riposizionare meglio la posizione degli oggetti nel layout. Per l'oggetto mappa puoi utilizzare il pulsante della sua proprietà *Larghezza* per impostarla dinamicamente utilizzando la seguente espressione:

```
@layout_pagewidth - 20
```

Allo stesso modo, utilizzare il pulsante della proprietà *Altezza* per fornire la seguente espressione e definire le dimensioni degli oggetti mappa:

```
@layout_pageheight - 20
```

Per assicurarti che l'elemento della mappa sia centrato nella pagina, imposta il suo *Punto di riferimento* al pulsante di opzione in alto a sinistra e inserisci `10` per le sue posizioni *X* e *Y*.

Aggiungiamo un titolo sopra la mappa al centro della pagina. Seleziona lìoggetto etichetta e imposta l'allineamento orizzontale su *Centro*. Quindi sposta l'etichetta nella posizione corretta, attiva da *Punto di riferimento* uno qualsiasi dei pulsanti centrali, e fornisci la seguente espressione per il campo *X*:

```
@layout_pagewidth / 2
```

Per tutti gli altri oggetti del layout puoi impostare la posizione analogamente in modo che siano posizionati correttamente quando la pagina viene ruotata automaticamente in verticale o orizzontale. Puoi anche fare altre modifiche come la personalizzazione del titolo con gli attributi degli oggetti (vedi *Personalizzare le etichette con un'espressione* esempio), l'aggiornamento delle immagini con la funzione atlante, il ridimensionamento del numero di colonne della legenda in base all'orientamento della pagina....

Le informazioni fornite derivano dall'ottimo blog (in Inglese e Portoghese) sulle opzioni di sovrascrittura dei dati predefiniti in Multiple_format_map_series_using_QGIS_2.6 .

Questo è solo un esempio di come è possibile utilizzare alcune impostazioni avanzate con atlante.

Anteprima e generazione dell'atlante



Figure 16.58: Barra degli strumenti anteprima Atlante

Una volta che sono state configurate le impostazioni dell'atlante e gli elementi di layout (mappa, tabella, immagine....) ad esso collegati, puoi creare un'anteprima di tutte le pagine cliccando sull'icona *Atlante* → *Anteprima Atlante* o Anteprima Atlante. Puoi quindi usare le frecce nella stessa barra degli strumenti per navigare attraverso tutte le geometrie:

- Prima geometria

-  Geometria precedente
-  Geometria successiva
-  Ultima geometria

Puoi anche utilizzare la casella combinata centrale per selezionare e visualizzare in anteprima una geometria specifica. La casella combinata mostra il nome delle geometria dell'atlante in base all'espressione impostata nell'opzione dell'atlante *Nome pagina*.

Per quanto riguarda le composizioni semplici, un atlante può essere generato in diversi modi (vedi *Creare un Output* per maggiori informazioni). Invece del menu *Layout*, usa piuttosto strumenti del menu *Atlante* o la barra degli strumenti.

Ciò significa che puoi stampare direttamente le tue composizioni con *Atlante* → *Stampa Atlante*. Puoi inoltre creare un PDF utilizzando *Atlante* → *Esporta Atlante come PDF.*: ti verrà richiesta una directory per salvare tutti i file PDF generati, a meno che non sia stata selezionata la casella di controllo  *Esportazione file singolo se possibile*. In questo caso, ti verrà richiesto di dare un nome al file.

Con *Atlante* → *Esporta Atlante come immagini...* o *Atlas* → *Esporta Atlante come SVG...*, viene anche chiesto di selezionare una cartella. Ogni pagina di ogni composizione dell'atlante viene esportata nel formato file immagine impostato nel pannello *Atlante* o nel file SVG.

Suggerimento: Stampare una specifica geometria dell'Atlante

Se vuoi stampare o esportare la composizione di una solo oggetto dell'atlante, è sufficiente avviare l'anteprima, selezionare l'oggetto desiderato nell'elenco a discesa e fare clic su *Layout* → *Stampa* (oppure *Esporta...* in qualsiasi formato di file supportato).

Usare le relazioni definite nel progetto per la creazione dell'atlante

Per gli utenti con conoscenze HTML e Javascript è possibile operare su oggetti GeoJSON e utilizzare relazioni definite nel progetto QGIS. La differenza tra questo approccio e l'utilizzo di espressioni inserite direttamente nell'HTML è che esso fornisce una feature GeoJSON completa e non strutturata con cui lavorare. Ciò significa che è possibile utilizzare le librerie Javascript esistenti e le funzioni che operano sulle rappresentazioni delle feature di GeoJSON.

Il codice seguente include tutte le feature figlie correlate dalla relazione definita. Utilizzando la funzione JavaScript `setFeature` ti permette di creare un HTML flessibile che rappresenta le relazioni in qualsiasi formato tu vuoi (liste, tabelle, ecc.). Nell'esempio di codice, creiamo un elenco dinamico delle feature figlio correlate.

```
// Declare the two HTML div elements we will use for the parent feature id
// and information about the children
<div id="parent"></div>
<div id="my_children"></div>

<script type="text/javascript">
   function setFeature(feature)
   {
   // Show the parent feature's identifier (using its "ID" field)
   document.getElementById('parent').innerHTML = feature.properties.ID;
   //clear the existing relation contents
   document.getElementById('my_children').innerHTML = '';
   feature.properties.my_relation.forEach(function(child_feature) {
   // for each related child feature, create a list element
   // with the feature's name (using its "NAME" field)
      var node = document.createElement("li");
      node.appendChild(document.createTextNode(child_feature.NAME));
      document.getElementById('my_children').appendChild(node);
      });
```

```
    }
</script>
```

Durante la creazione dell'atlante ci sarà un'iterazione sul layer di copertura che contiene le feature del genitore. In ogni pagina, si vedrà un elenco delle feature figlio correlate che seguono l'identificatore del genitore.

16.4 Creare un Report

16.4.1 Che significa?

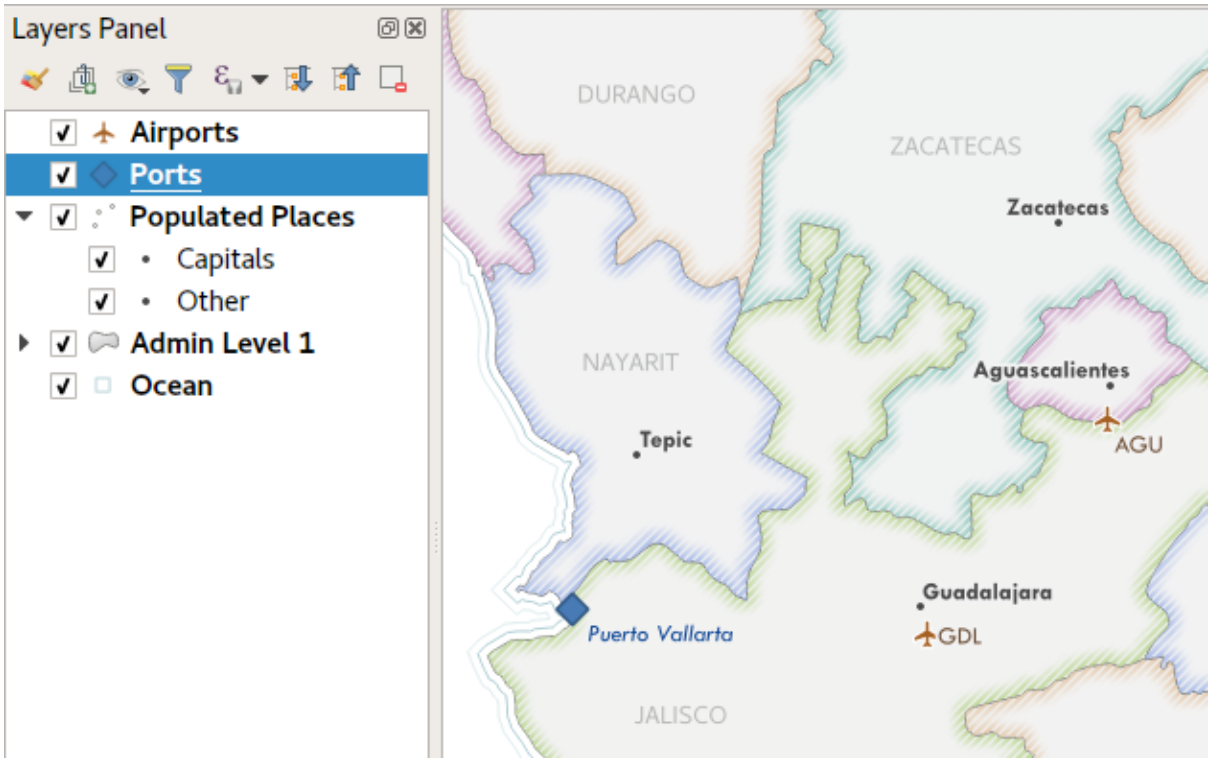
Questa sezione ti aiuterà a impostare un report automatico in QGIS. Per definizione, un report GIS è un documento contenente informazioni organizzate in forma narrativa, grafica, mappe o tabellare, preparato ad hoc, periodico, ricorrente, regolare o secondo necessità. I report possono riferirsi a specifici periodi, accadimenti o argomenti, luoghi, e possono essere comunicate o presentate in forma orale o scritta. I report in QGIS permetteranno agli utenti di rappresentare i propri progetti GIS in modo semplice, rapido e strutturato.

16.4.2 Comincia da qui

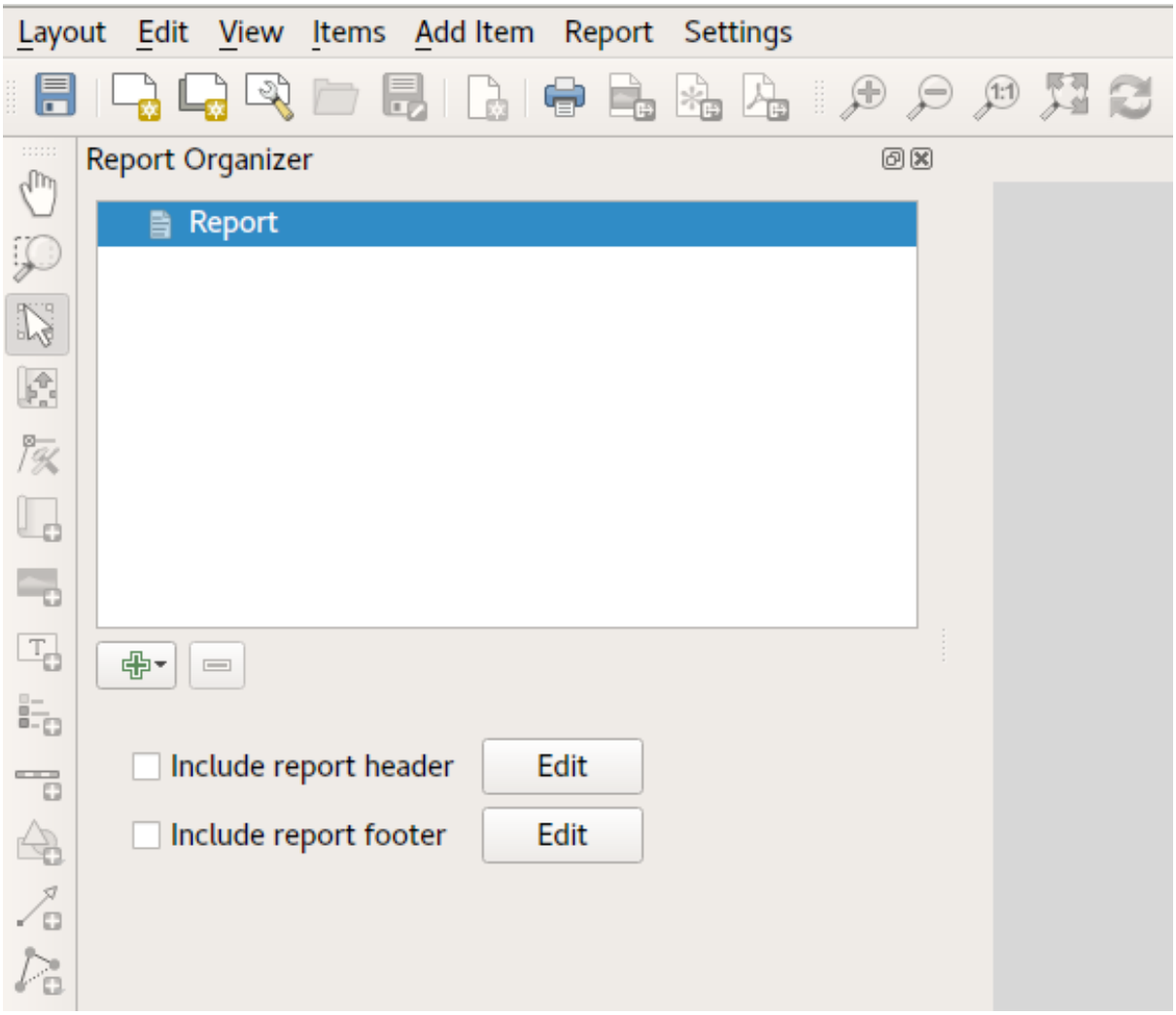
Il *Reports* menu è un'estensione di Layout di stampa. Questa funzionalità può essere trovata in *Progetto* → *Nuovo Report* o all'interno di *Progetto* → *Gestore del Layout*.

Nella finestra di dialogo *Gestore del Layout* il report può essere creato attraverso *Nuovo da Modello* e selezionare l'opzione a tendina *Layout vuoto* e premendo il pulsante *Crea…*.

Per questo esempio, usiamo alcuni confini amministrativi, luoghi popolati, porti e aeroporti dal dataset di Natural Earth.



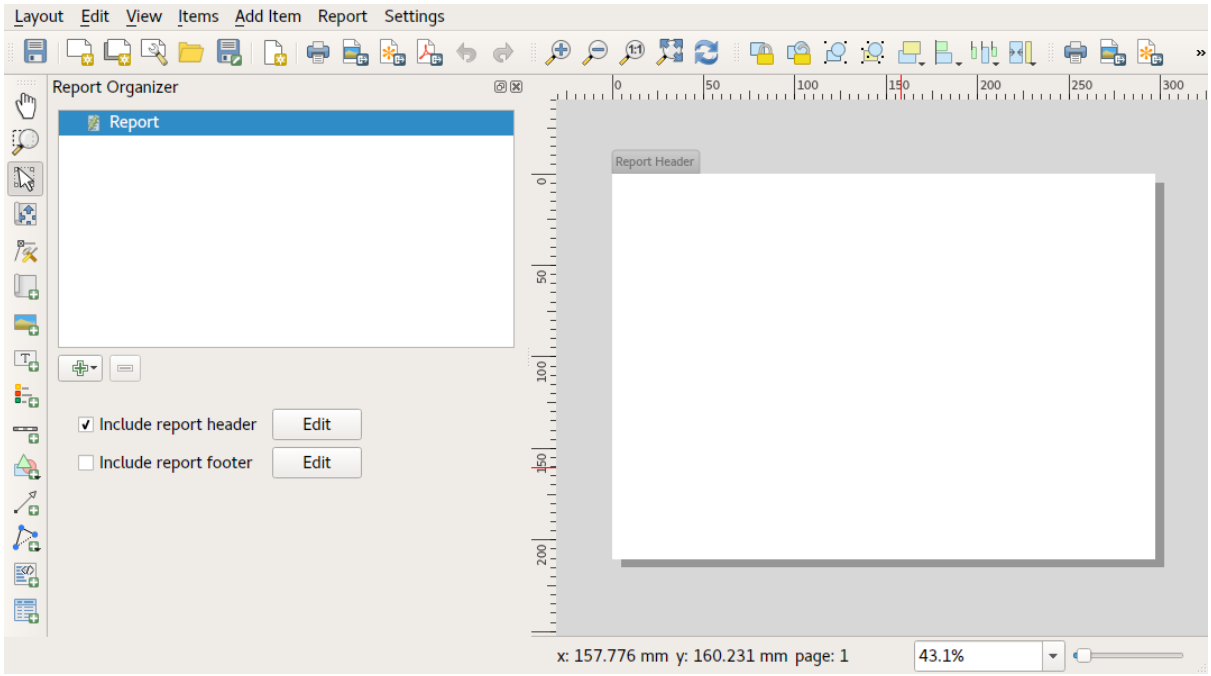
Usando il comando *Progetto* → *Nuovo Report*, creiamo un nuovo report vuoto. Inizialmente, non c'è molto da guardare - la finestra di dialogo che viene visualizzata assomiglia molto a quella del layout di stampa, tranne che per il nuovo pannello *Struttura del Report* mostrato a sinistra:

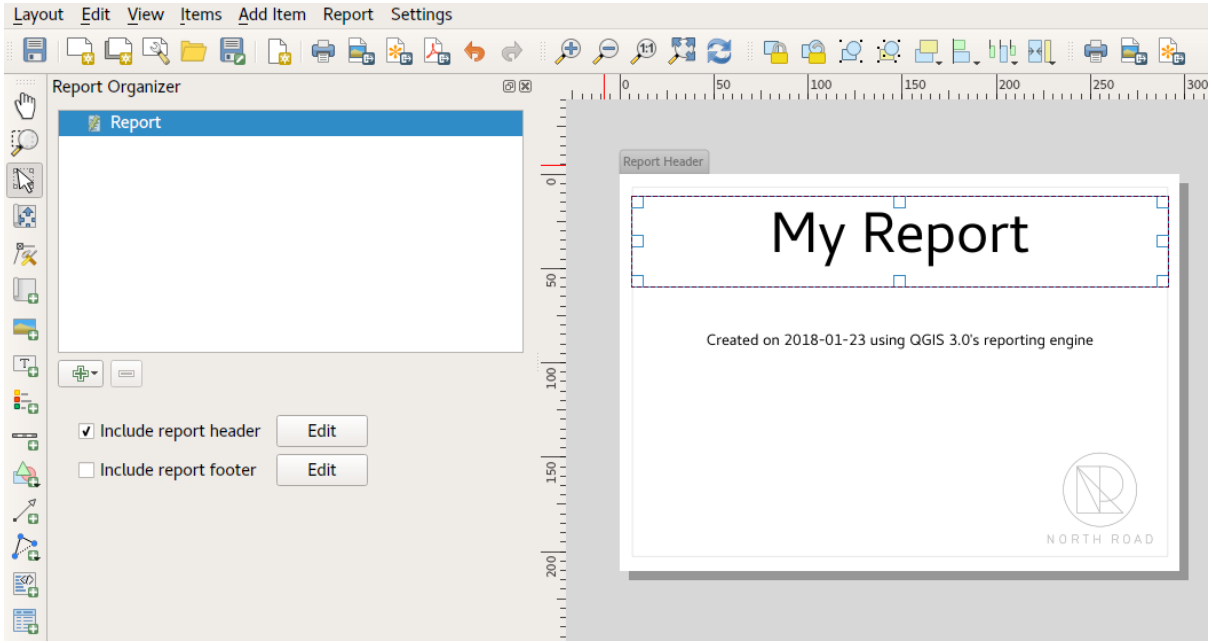


16.4.3 Area di lavoro Layout Report

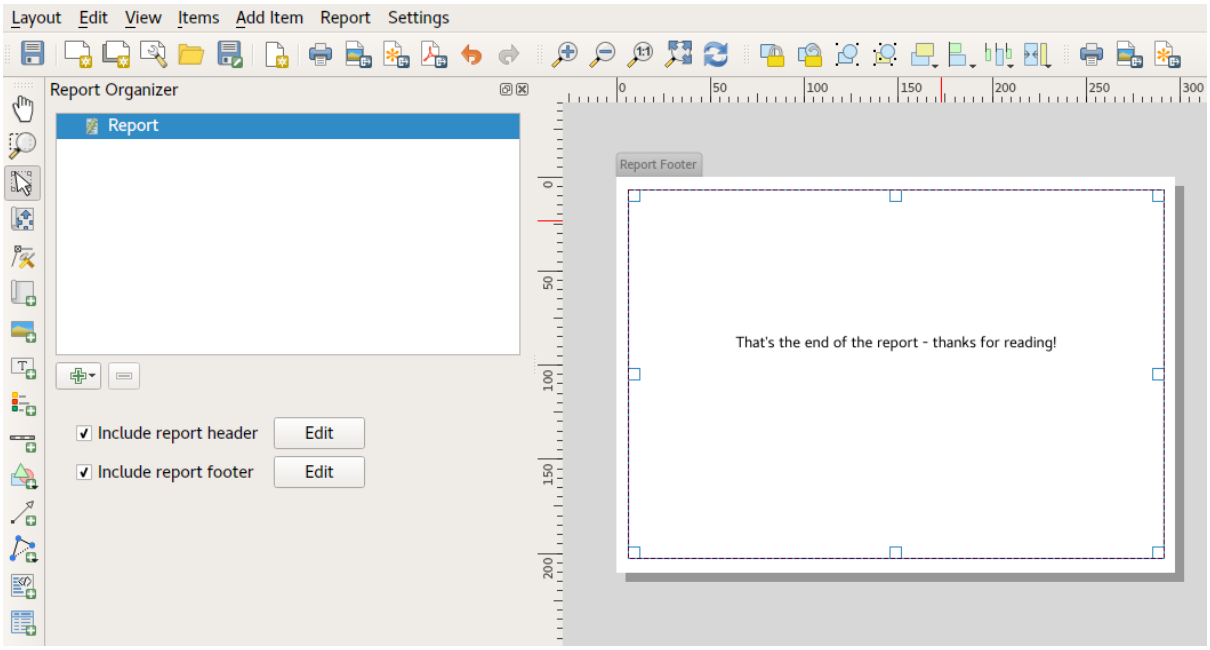
I report QGIS possono essere costituiti da più sezioni annidate. Nel nostro nuovo report in bianco abbiamo inizialmente solo la sezione principale del report. Le uniche opzioni presenti per questa sezione del report sono *Includi intestazione del Report* o *Includi piè di pagina del Report*. Se si attivano queste opzioni, l'intestazione sarà inclusa come prima pagina (o pagine. . . . — singole parti dei report possono essere multi-pagina se lo si desidera) nel report, e il piè di pagina sarebbe l'ultima pagina. Andiamo avanti e attiviamo l'intestazione, e premiamo il pulsante *Modifica* accanto ad essa:

Di conseguenza, accadono alcune cose. In primo luogo, una matita di modifica è ora mostrata accanto alla sezione *Report* nella sezione *Struttura del Report*, indicando che la sezione report è attualmente in fase di progetto di modifica. Vediamo anche una nuova pagina bianca mostrata nel designer stesso, con il piccolo titolo *Intestazione Report*. Nei report QGIS, ogni componente del report è costituito da layout individuali. Possono essere creati e modificati utilizzando esattamente gli stessi strumenti disponibili per i layout di stampa standard - in modo da poter utilizzare qualsiasi combinazione desiderata di etichette, immagini, mappe, tabelle, ecc. Aggiungiamo alcuni elementi alla nostra intestazione del report da mostrare:


Layout Edit View Items Add Item Report Settings
Report Organizer
Report
Include report header
Edit
Include report footer
Edit
Report Header
x: 157.776 mm y: 160.231 mm page: 1
43.1%


Layout Edit View Items Add Item Report Settings
Report Organizer
Report
Include report header
Edit
Include report footer
Edit
Report Header
My Report
Created on 2018-01-23 using QGIS 3.0's reporting engine
NORTH ROAD

Creeremo anche un semplice piè di pagina per il report, scegliendo l'opzione *Includi piè di pagina del Report* e facendo clic su *Modifica*.

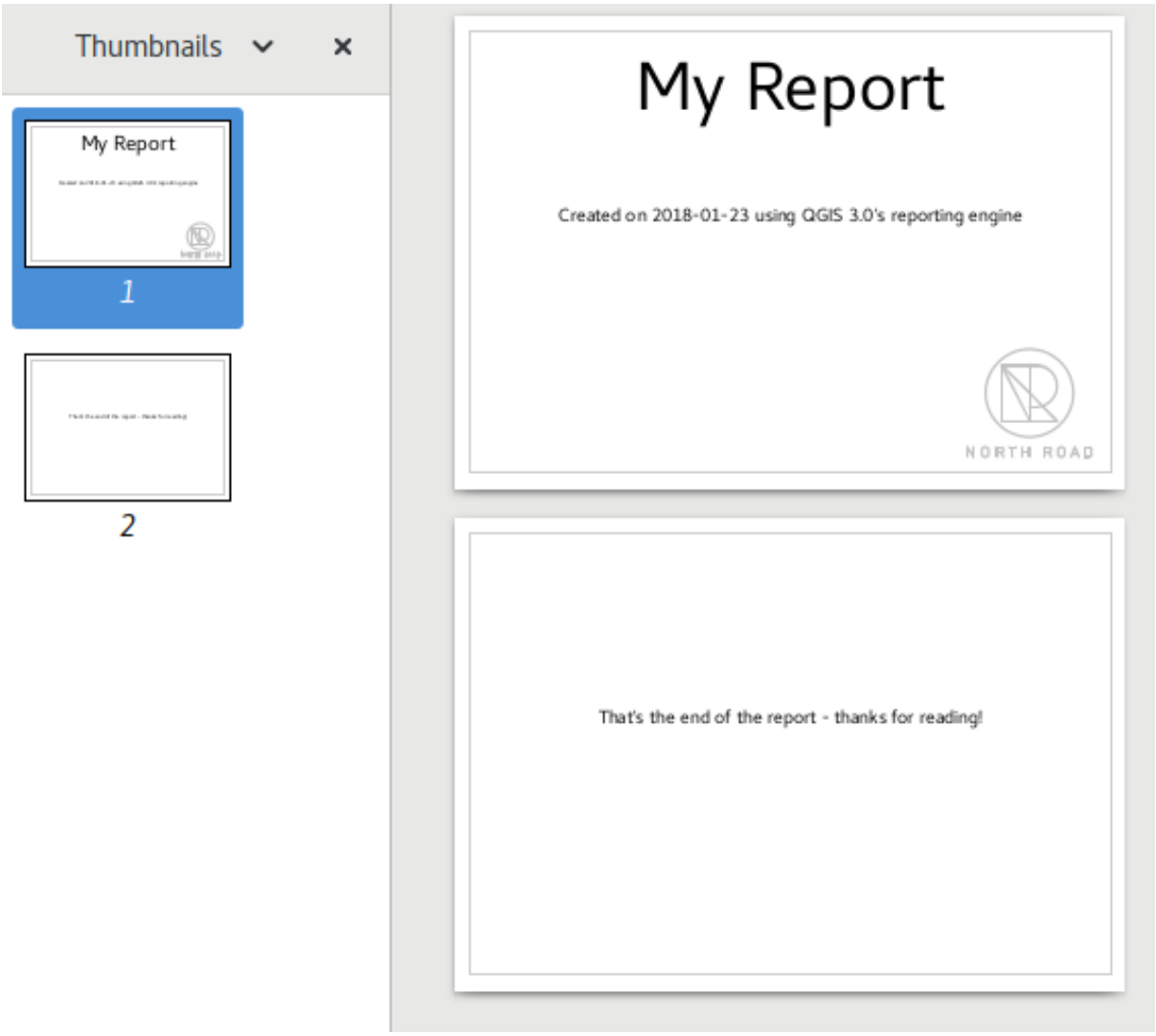


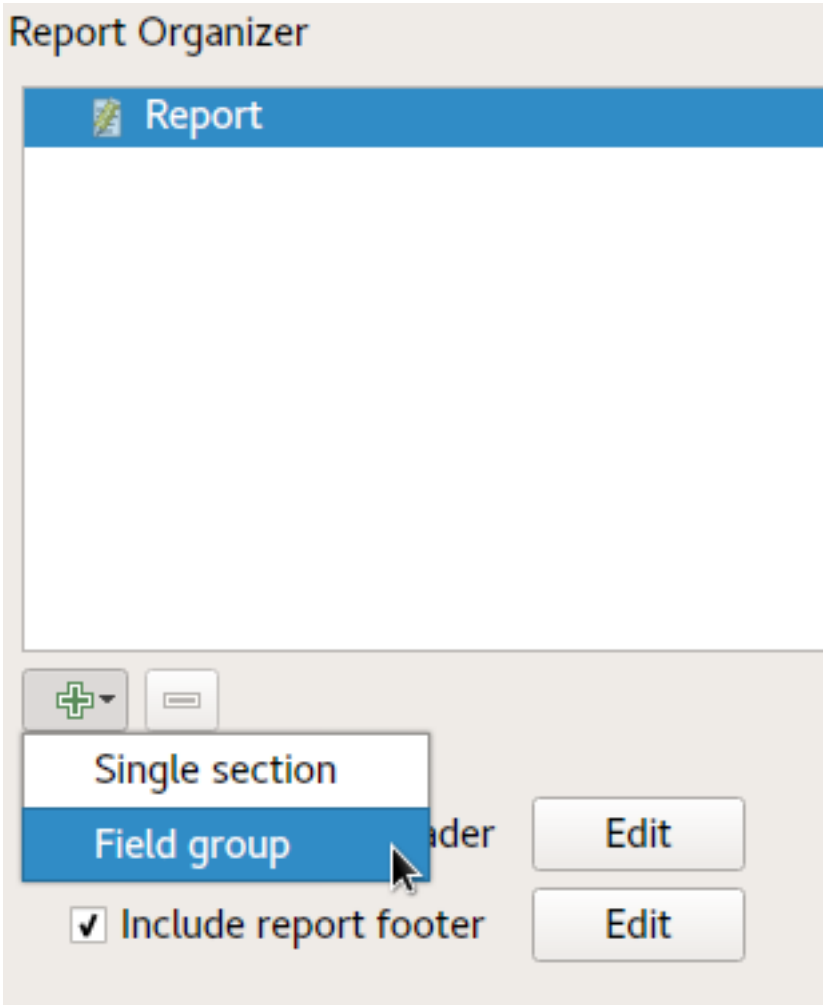
Prima di procedere oltre, esportiamo questo report e vediamo cosa ne ricaviamo. L'esportazione viene effettuata dal menu Report - in questo caso selezioniamo *Esporta Report come PDF* per creare l'intero report in un file PDF. Ecco il risultato non molto impressionante - un PDF di due pagine composto dalle nostre intestazione e piè di pagina:

Rendiamo le cose più interessanti. Premendo il pulsante Aggiungi sezione nella *Struttura del Report*, ci viene data una scelta di nuove sezioni da aggiungere al nostro report.

Ci sono due opzioni: *Sezione Layout Statica* e *Sezione Gruppo Campi*. La *Sezione Layout Statica* è un unico layout statico. Questa opzione può essere utilizzata per incorporare layout statici in un report. In alternativa, l'opzione *Sezione Gruppo Campi* ripete il layout di base per ogni oggetto di un layer. Gli oggetti sono ordinati in base alla modalità di raggruppamento selezionata (con un'opzione per l'ordinamento ascendente/discendente). Se una sezione di un gruppo di campi ha sezioni figlie (ad esempio, un'altra sezione di un gruppo di campi con un campo diverso), allora solo le geometrie con valori univoci per la caratteristica del gruppo vengono iterate. Questo permette di creare report annidati con informazioni diverse.

Per ora aggiungeremo un campo di raggruppamento al nostro rapporto. In pratica, puoi pensare ad un *Sezione Gruppo Campi* come l'equivalente di un *stampa atlante*. Seleziona un layer da iterare e il rapporto inserirà una


Thumbnails
My Report
1
2
My Report
Created on 2018-01-23 using QGIS 3.0's reporting engine
NORTH ROAD
That's the end of the report - thanks for reading!


Report Organizer
Report
Single section
Field group
Edit
Include report footer
Edit

sezione per ogni oggetto trovato. Selezionando la nuova sezione *Sezione Gruppo Campi* mostra una serie di nuove impostazioni correlate:

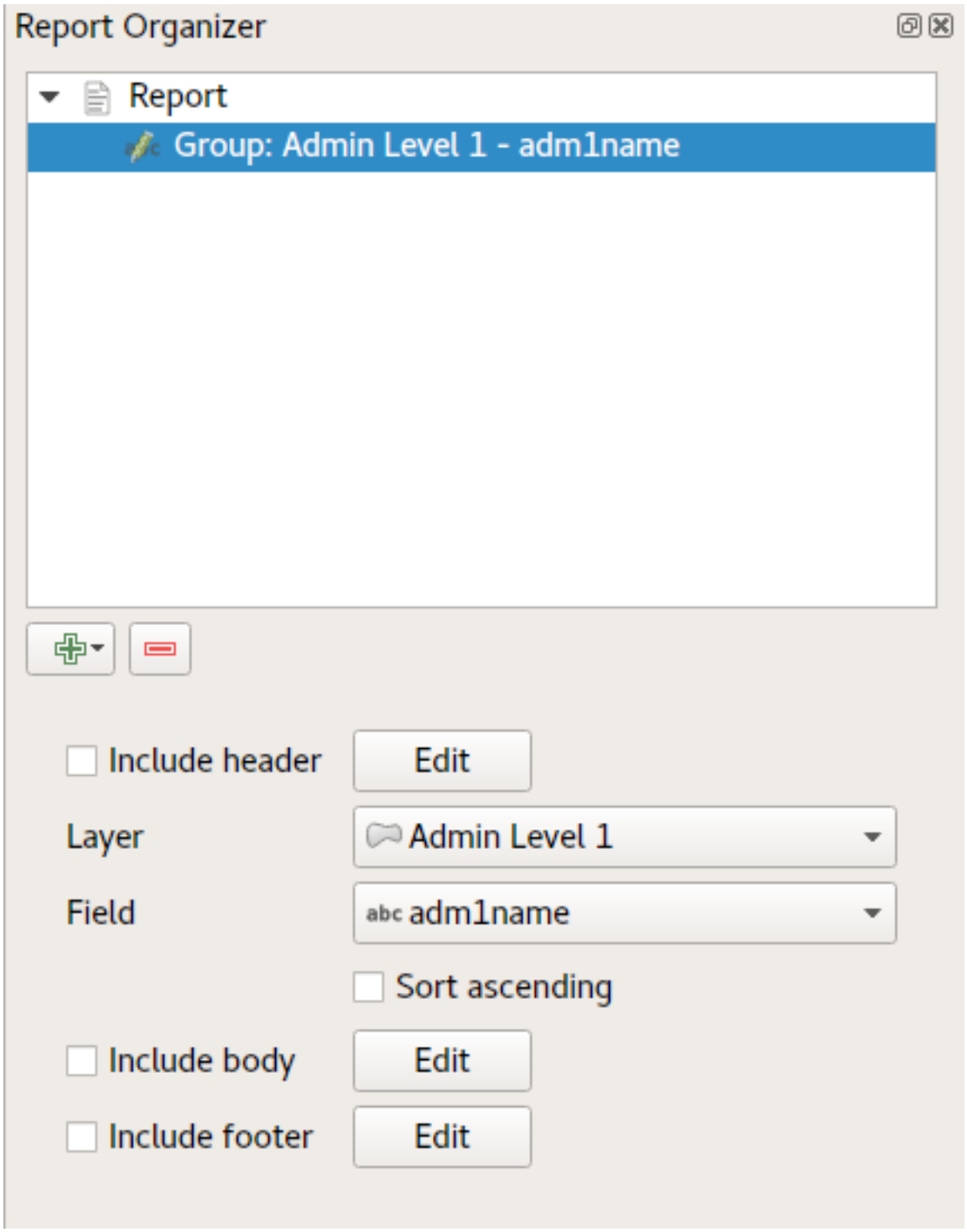
In questo caso abbiamo impostato il nostro Campo di raggruppamento in modo da iterare tutti gli stati dal livello *Admin Level 1*, usando i valori del Campo *adm1name*. Le stesse opzioni per l'intestazione e il piè di pagina sono presenti, insieme ad una nuova opzione per includere un *Campo* per questa sezione. Lo faremo, e modificheremo il Campo:

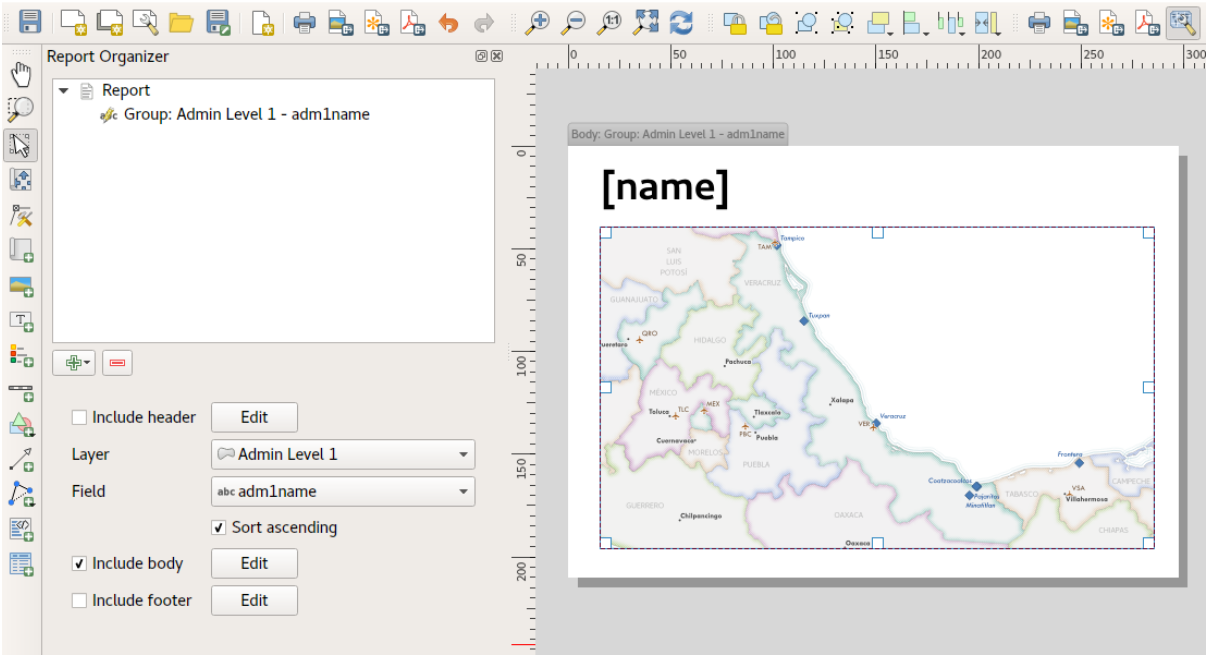
Abbiamo impostato questo body con una mappa (impostata per seguire la funzione di report corrente - proprio come un elemento della mappa in un atlante può seguire la funzione dell'atlante corrente), e un'etichetta che mostra il nome dello stato. Se andassimo avanti ed esportassimo il nostro rapporto ora, otterremmo qualcosa del genere:

In primo luogo, l'intestazione del rapporto, poi una pagina per ogni stato, e infine il piè di pagina del rapporto. Quindi più o meno un atlante, ma con un'intestazione e una pagina di piè di pagina. Rendiamo le cose più interessanti aggiungendo una sottosezione al nostro gruppo di stato. Lo facciamo selezionando prima il gruppo del campo di stato nell'organizzatore, poi premendo il pulsante  Aggiungi Sezione e aggiungendo una nuova *Sezione Gruppo Campi*:

Quando una sezione *Sezione Gruppo Campi* sta iterando sui suoi oggetti, filtrerà automaticamente questi oggetti per abbinare gli attributi degli oggetti dei suoi gruppi principali. In questo caso, la sottosezione che abbiamo aggiunto itererà su un layer *Populated Places*, includendo una sezione del corpo per ogni luogo incontrato. La magia qui è che il layer *Populated Places* ha un attributo chiamato *adm1name*, etichettando ogni luogo con lo stato in cui si trova (se siete fortunati i vostri dati saranno già strutturati in questo modo - in caso contrario, eseguite il Processing Join Attributes by Location algoritmo e create il vostro campo personale). Quando esportiamo questo report, QGIS prenderà il primo stato dal layer *Admin Level 1*, e poi itererà su tutto il layer i *Populated Places* con un corrispondente valore *adm1name*. Ecco cosa otteniamo:

Qui abbiamo creato un corpo di base per il gruppo Luoghi Popolati, che include una mappa del luogo e una tabella di alcuni attributi del luogo. Quindi il nostro report è ora un'intestazione del report, una pagina per ogni stato seguito da una pagina per ogni luogo popolato all'interno di quello stato, e infine il piè di pagina del report. Se dovessimo aggiungere un'intestazione per il gruppo Luoghi Popolati, sarebbe inclusa poco prima di elencare i luoghi popolati per ogni stato:


Report Organizer
Report
Group: Admin Level 1 - adm1name
Include header
Edit
Layer
Admin Level 1
Field
abc adm1name
Sort ascending
Include body
Edit
Include footer
Edit



Allo stesso modo, un piè di pagina per il gruppo Luoghi Popolati verrebbe inserito dopo che è stato incluso il posto finale per ogni stato.

Oltre alle sottosezioni annidate, anche le sottosezioni di una relazione possono essere incluse consecutivamente. Se aggiungiamo una seconda sottosezione al gruppo «Admin Level 1» per *Airports*, allora il nostro rapporto elencherà per prima cosa TUTTI i posti popolati per ogni stato, seguiti da tutti gli aeroporti all'interno di quello stato, prima di procedere allo stato successivo. In questo caso il nostro rapporto sarebbe strutturato in questo modo:

16.4.4 Stampa report

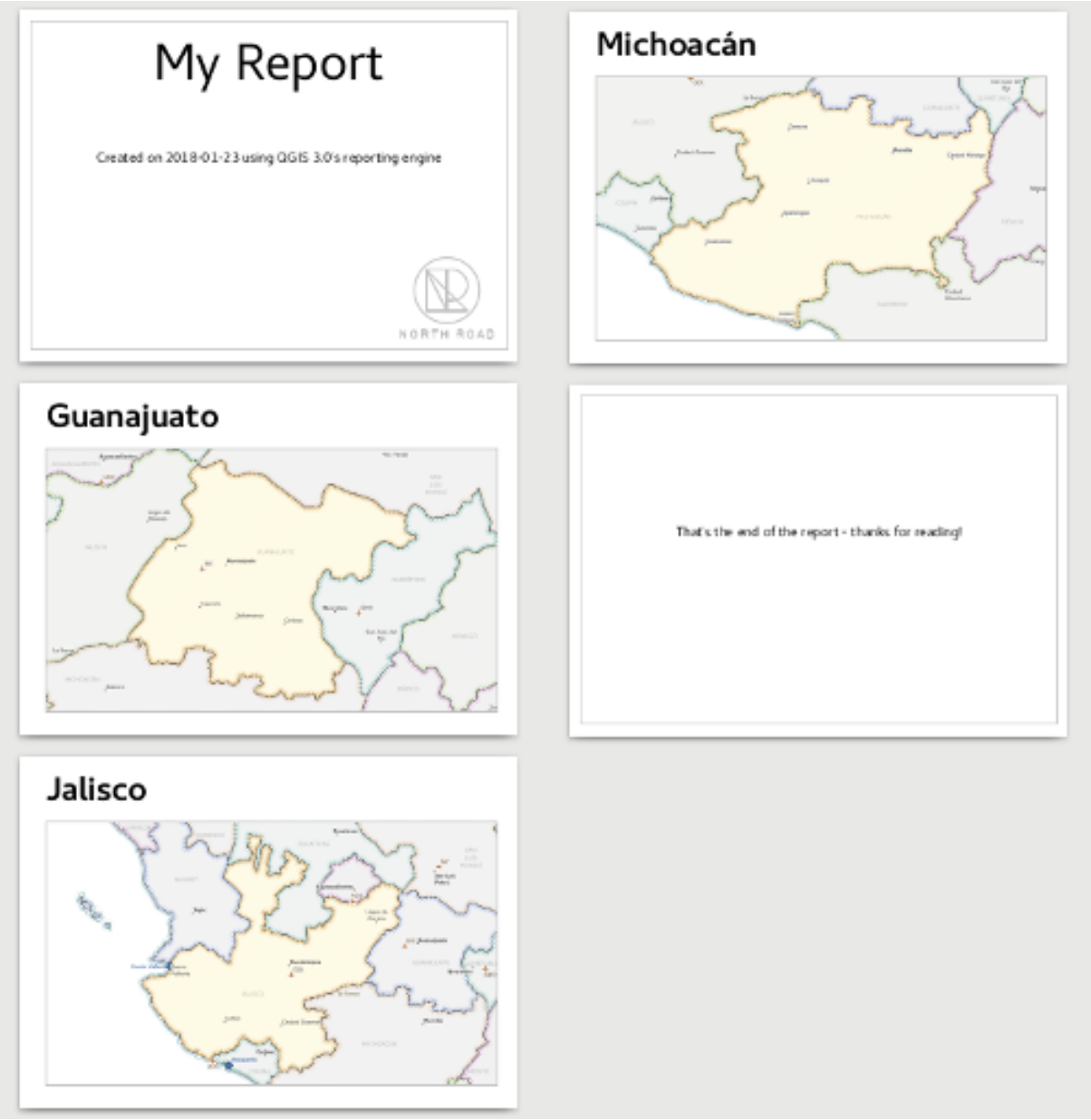
Il punto chiave qui è che il nostro *Gruppo Airports* è una sottosezione del *Gruppo Admin Level 1* - non il *GruppoPopulated Places*. Ecco come potrebbe essere il nostro rapporto ora:

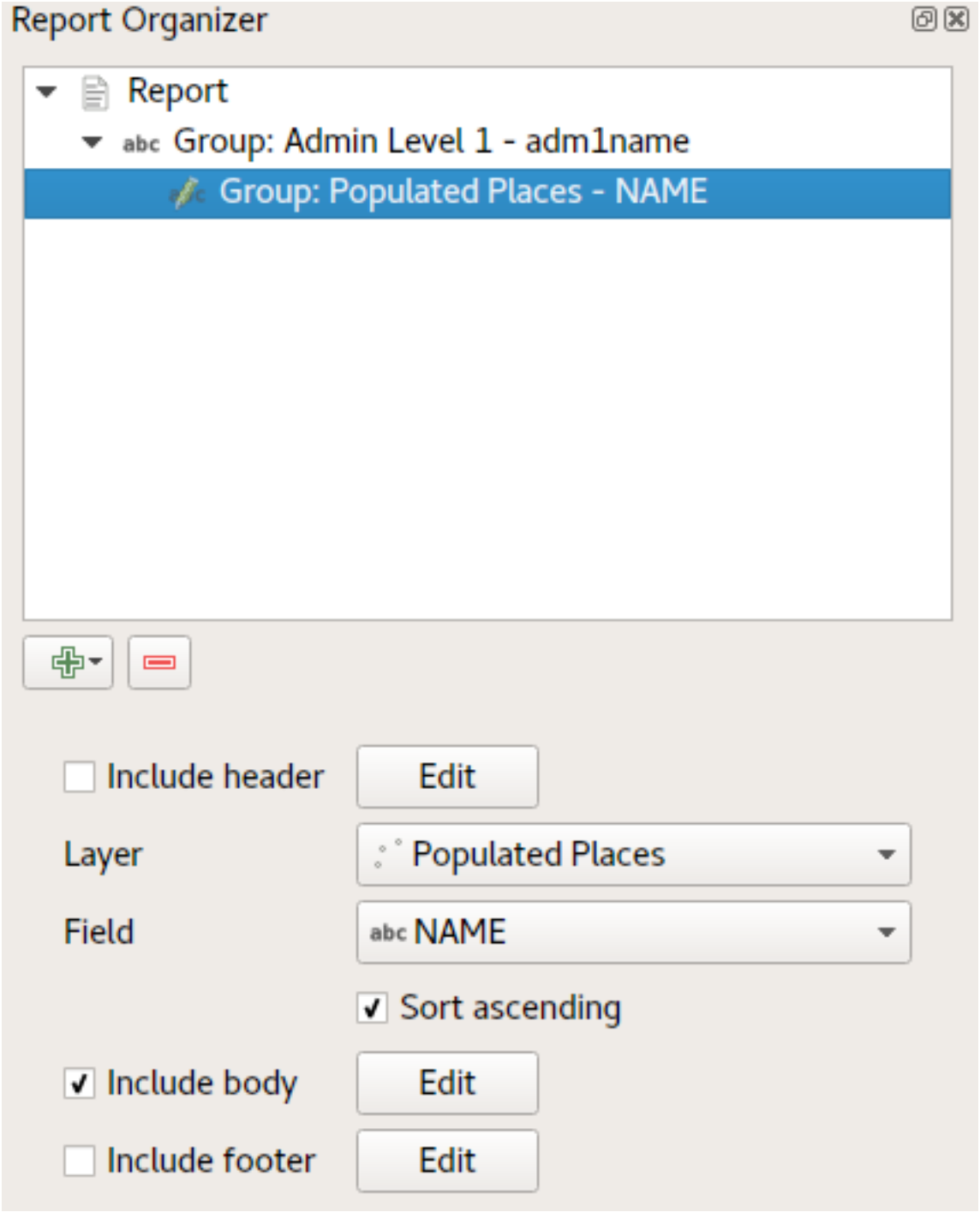
La combinazione di sezioni nidificate e consecutive, insieme a testate e piè di pagina, consente una grande flessibilità. Per esempio, nel report sottostante aggiungiamo un altro gruppo di campi come figlio del report principale per il layer *Ports*. Ora, dopo aver elencato gli stati con i loro luoghi popolati e gli aeroporti, otterremo una lista riassuntiva di tutti i porti della regione:

Questo viene realizzato nell'ultima parte del nostro report esportato come:

16.4.5 Impostazioni per l'esportazione

Ogni volta che esporti un report, c'è una selezione di impostazioni di esportazione che QGIS deve controllare per restituire l'output più appropriato. Come puoi iniziare a immaginare, i report in QGIS sono estremamente potenti e flessibili!


My Report
Created on 2018-01-23 using QGIS 3.0's reporting engine
NORTH ROAD
Michoacán
Guanajuato
That's the end of the report - thanks for reading!
Jalisco

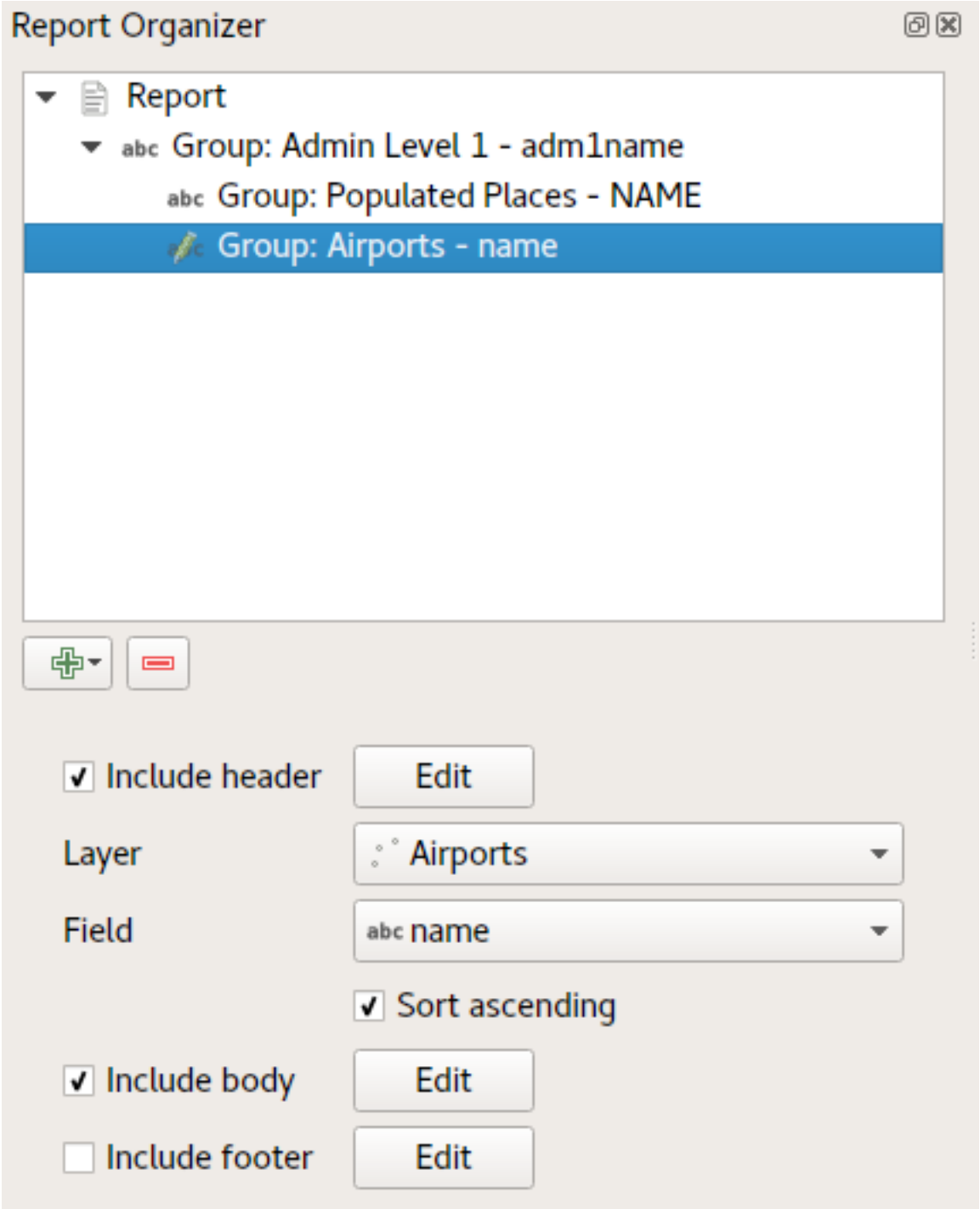

Report Organizer
Report
Group: Admin Level 1 - adm1name
Group: Populated Places - NAME
Include header
Edit
Layer
Populated Places
Field
NAME
Sort ascending
Include body
Edit
Include footer
Edit

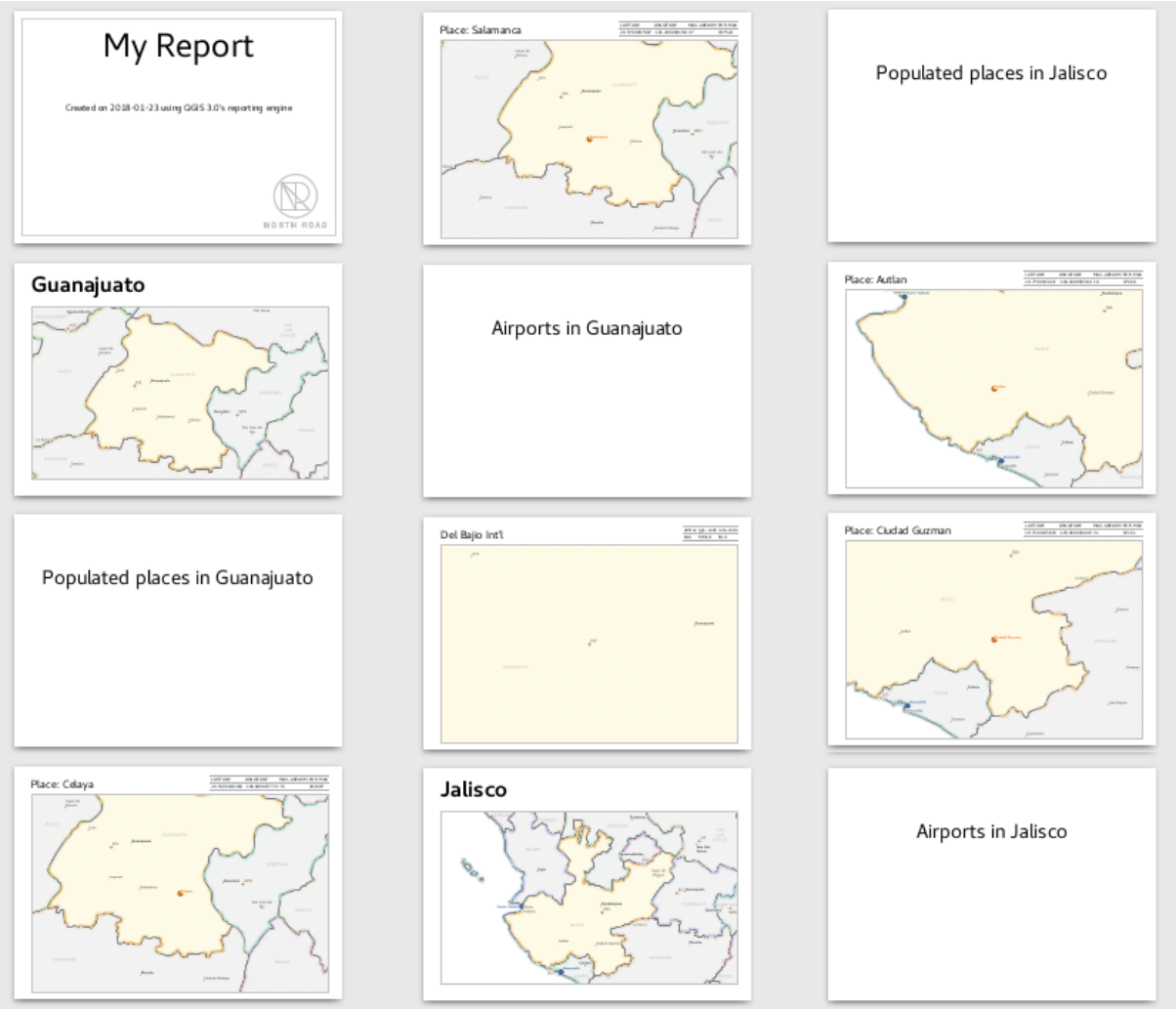


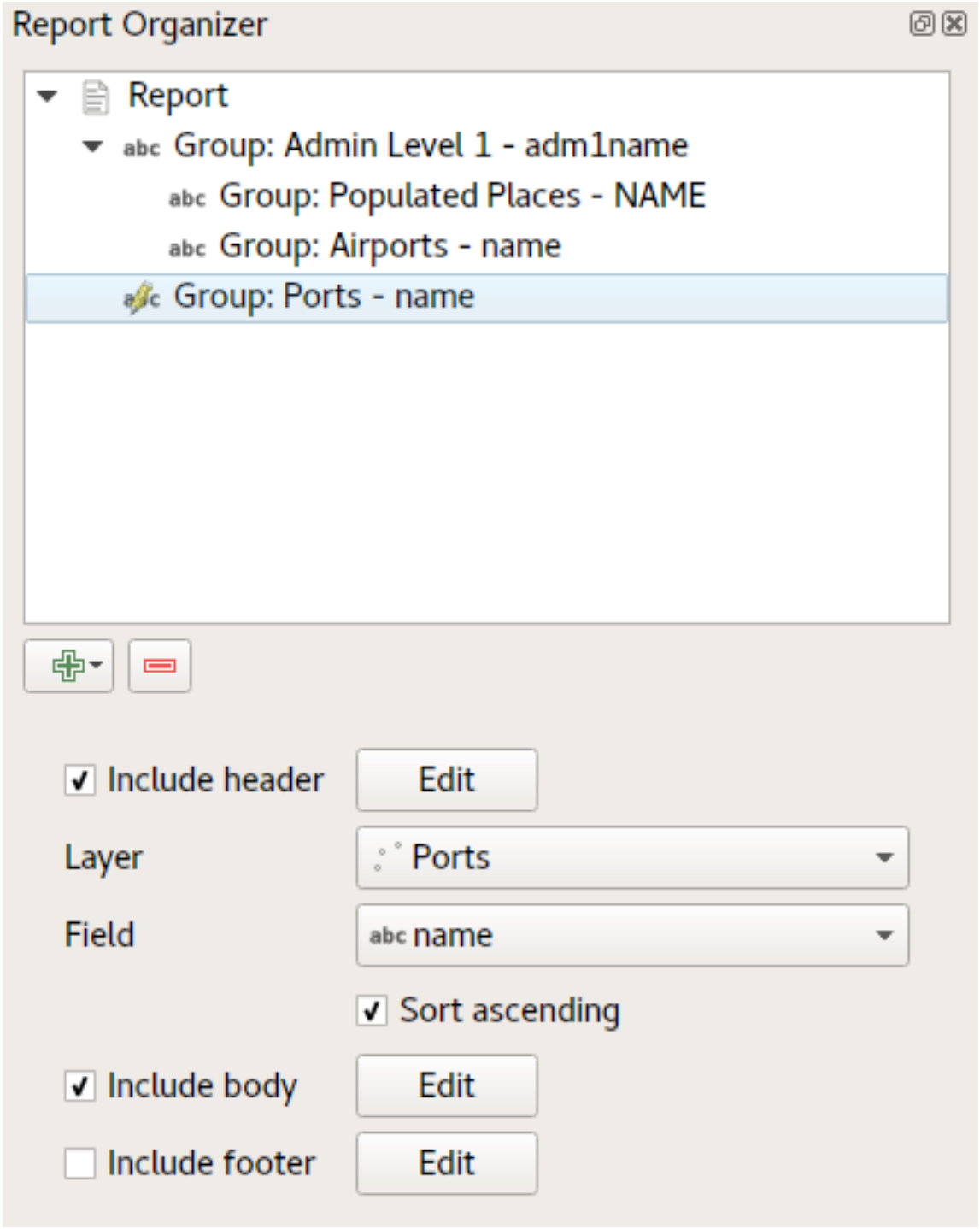
Nota: Quando stai per esportare un report nei formati disponibili, scegli le opzioni (Stampa, SVG, Immagine, PDF) che hanno le etichette con la scritta *Esporta Report come...* altrimenti stampesti la mappa attiva corrente.

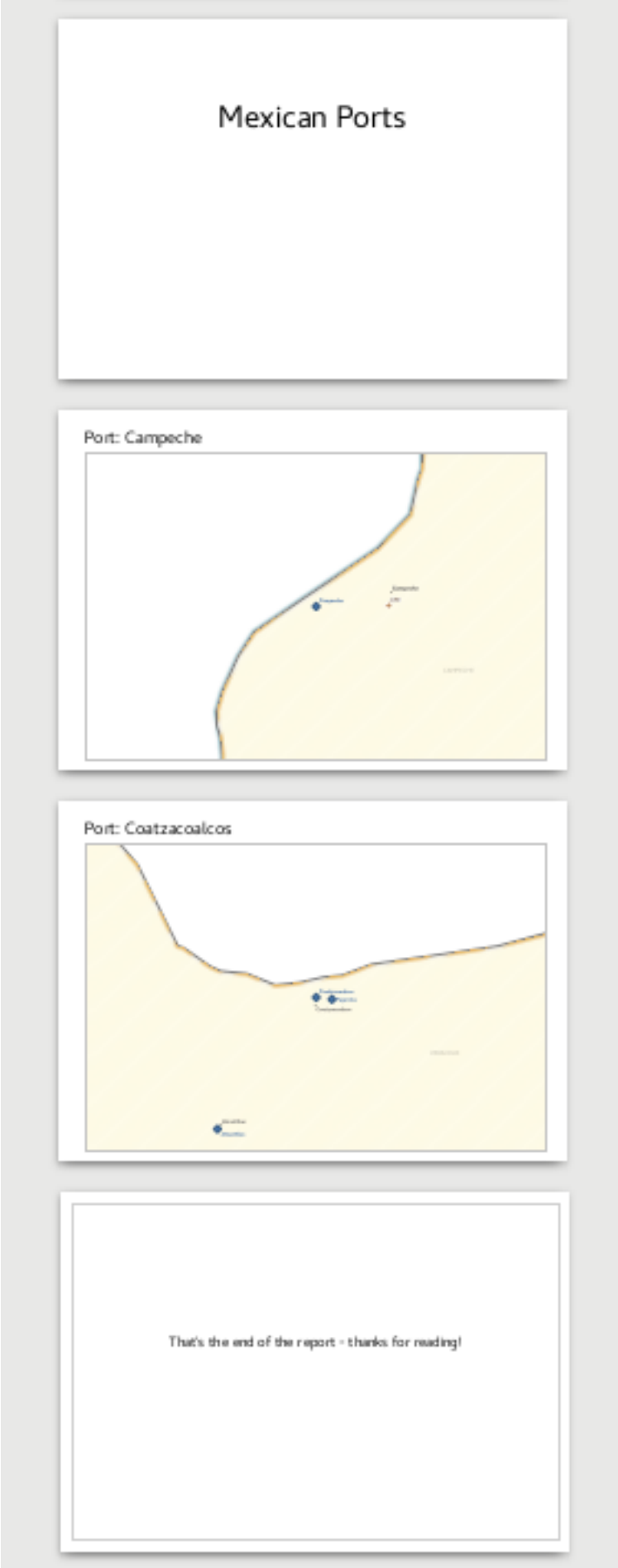
Le presenti informazioni sono state adattate dal blog di North Road, Exploring Reports in QGIS 3.0 - the Ultimate Guide!

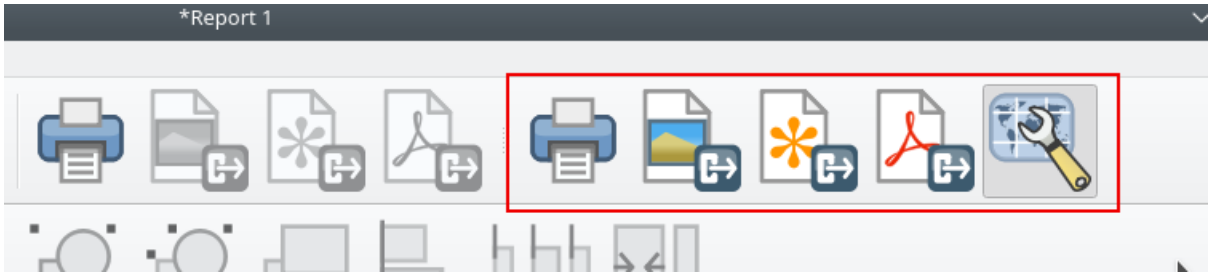

My Report
Jalisco
Guanajuato
Populated places in Jalisco
Populated places in Guanajuato
Place: Autlan
Place: Cdlaya
Place: Ciudad Guzman


Report Organizer
Report
Group: Admin Level 1 - adm1name
Group: Populated Places - NAME
Group: Airports - name
Include header
Edit
Layer
Airports
Field
name
Sort ascending
Include body
Edit
Include footer
Edit


My Report
Created on 2018-01-23 using QGIS 3.0's reporting engine
NORTH ROAD
Place: Salamanca
Populated places in Jalisco
Guanajuato
Airports in Guanajuato
Place: Autlan
Populated places in Guanajuato
Del Bajio Int'l
Place: Ciudad Guzman
Place: Celaya
Jalisco
Airports in Jalisco


Report Organizer
Report
Group: Admin Level 1 - adm1name
Group: Populated Places - NAME
Group: Airports - name
Group: Ports - name
Include header
Edit
Layer
Ports
Field
name
Sort ascending
Include body
Edit
Include footer
Edit


Mexican Ports
Port: Campeche
Port: Coatzacoalcos
That's the end of the report - thanks for reading!


*Report 1

CHAPTER 17

Lavorare con i dati OGC

17.1 QGIS come client di dati OGC

L'Open Geospatial Consortium (OGC), è un'organizzazione internazionale che raggruppa più di 300 organizzazioni commerciali, governative, no-profit ed enti di ricerca. I suoi membri sviluppano e implementano standard per contenuti e servizi geospaziali, analisi GIS e scambio dati.

Con la descrizione di un modello di dati per elementi geografici, un numero crescente di specifiche sono sviluppate da OGC per garantire le esigenze specifiche per la l'interoperabilità delle tecnologia di localizzazione e geospaziali, compresi i GIS. Ulteriori informazioni sono disponibili all'indirizzo https://www.opengeospatial.org/.

Importanti specifiche OGC supportate da QGIS sono:

- **WMS** — Web Map Service (*Client WMS/WMTS*)
- **WMTS** — Web Map Tile Service (*Client WMS/WMTS*)
- **WFS** — Web Feature Service (*Client WFS e WFS-T*)
- **WFS-T** — Web Feature Service - Transactional (*Client WFS e WFS-T*)
- **WCS** — Web Coverage Service (*Client WCS*)
- **WPS** — Web Processing Service
- **CSW** — Catalog Service for the Web
- **SFS** — Simple Features for SQL (*Layer PostGIS*)
- **GML** — Geography Markup Language

I servizi OGC sempre più numerosi sono utili per scambiare dati geografici fra differenti implementazioni GIS e archivi di dati. QGIS può gestire le specifiche sopra esposte come client, essendo **SFS** (tramite il supporto a PostgreSQL/PostGIS, vedi sezione *Layer PostGIS*).

17.1.1 Client WMS/WMTS

Panoramica sul servizio WMS

QGIS può agire come client WMS, nel rispetto delle specifiche server 1.1, 1.1.1 e 1.3. In particolare è stato testato nei confronti di server accessibili pubblicamente quali DEMIS.

Un server WMS risponde alle richieste da parte del client (ad esempio QGIS) di una mappa raster di una determinata estensione, con un determinato insieme di layer, simboli e trasparenze. Il server WMS quindi consulta le sue risorse locali, genera il raster e lo invia al client in formato raster. Per QGIS tipicamente come immagini JPEG o PNG.

WMS è un servizio REST (Representational State Transfer) piuttosto che un servizio web completo. Quindi puoi prendere l'URL generato da QGIS e usarlo in un browser web per ottenere la stessa immagine che QGIS usa internamente. Questo è utile per identificare le cause di eventuali problemi, dato che esistono vari tipi di server WMS e ciascuno ha la sua propria interpretazione degli standard WMS.

I layer WMS possono essere aggiunti molto semplicemente, una volta disponibile l'indirizzo (URL) per accedere al server WMS, una connessione adatta e posto che il server usi HTTP come meccanismo di trasferimento dati.

Inoltre, QGIS memorizzerà in cache le tue risposte WMS (cioè le immagini) per 24 ore fino a quando la richiesta GetCapabilities non viene attivata. La richiesta GetCapabilities viene attivata ogni volta che il pulsante *Connetti* nel dialogo *Aggiungi layer(s) dal WMS (T)S Server* viene utilizzato per recuperare i servizi del server WMS. Questa è una funzione automatica per ottimizzare il tempo di caricamento del progetto. Se un progetto viene salvato con un layer WMS, le mattonelle WMS corrispondenti saranno caricate dalla cache la prossima volta che il progetto viene aperto, purché non siano più vecchie di 24H.

Panoramica sul servizio WMTS

QGIS può agire anche come client WMTS. WMTS è uno standard OGC che distribuisce insiemi di mattonelle di dati geospaziali. È un modo più efficace e veloce rispetto a WMS perché gli insiemi di mattonelle vengono già generati e il client deve solamente richiedere la trasmissione di queste mattonelle e non la loro produzione. Una richiesta WMS tipicamente richiede sia la generazione che la trasmissione dei dati. Un esempio molto conosciuto di standard non-OGC è Google Maps.

Per visualizzare i dati a diverse scale, l'insieme delle mattonelle WMTS vengono prodotte con scale molto differenti fra loro in modo che per il client GIS sia più facile effettuare la richiesta.

Questo diagramma mostra il concetto delle mattonelle:

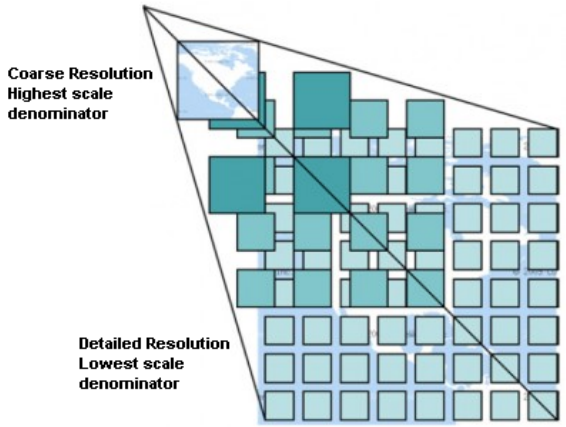


Figure 17.1: Concetto dell'insieme delle mattonelle WMTS

Le due tipologie di interfacce WMTS che supporta QGIS sono via Key-Value-Pairs (KVP) e RESTful. Queste due interfacce sono differenti e devi specificarle in QGIS.

1. Per accedere a un servizio **WMTS KVP**, un utente QGIS deve aprire l'interfaccia WMS/WMTS e aggiungere la seguente stringa all" URL del servizio di mattonelle WMTS:

   ```
   "?SERVICE=WMTS&REQUEST=GetCapabilities"
   ```

   Un esempio di questo tipo di indirizzo è:

```
https://opencache.statkart.no/gatekeeper/gk/gk.open_wmts?\
  service=WMTS&request=GetCapabilities
```

Per vedere se il layer topo2 funziona correttamente in questo WMTS, aggiungi la stringa indicata che il servizio WMTS deve usare al posto del servizio WMS.

2. Il servizio **RESTful WMTS** segue un modulo diverso, ovvero un URL diretto. Il formato raccomandato da OGC è:

```
{WMTSBaseURL}/1.0.0/WMTSCapabilities.xml
```

Questo formato ti aiuta a riconoscere che questo è un indirizzo RESTful. Puoi accedere a un RESTful WMTS in QGIS semplicemente aggiungendo il suo indirizzo nella configurazione del WMS nel campo URL del modulo. Un esempio di questo tipo di indirizzo, per una mappa di base austriaca, è http://maps.wien.gv.at/basemap/1.0.0/WMTSCapabilities.xml.

Nota: Puoi ancora trovare alcuni vecchi servizi chiamati WMS-C. Questi servizi sono abbastanza simili al WMTS (cioè, stesso scopo ma funzionando un po" diversamente). Puoi gestirli come fai con i servizi WMTS. Basta aggiungere `?tiled=true` alla fine dell'url. Vedi https://wiki.osgeo.org/wiki/Tile_Map_Service_Service_Specification per ulteriori informazioni su questa specifica.

Quando leggi WMTS, puoi anche pensare a WMS-C.

Selezionare server WMS/WMTS

Al primo utilizzo di un servizio WMS in QGIS non sono presenti server predefiniti.

Puoi avviare lo strumento cliccando sul pulsante  Aggiungi layer WMS/WMTS nella barra degli strumenti, oppure scegliendo *Layer* → *Aggiungi layer WMS/WMTS...*.

Viene visualizzata la finestra di dialogo *Gestore della sorgente dati | WMS/WMTS* per aggiungere layer dal server WMS. Puoi aggiungere alcuni server con cui interagire cliccando sul pulsante *Aggiungi server predefiniti*. Questo aggiungerà due server demo WMS da utilizzare: i server WMS del DM Solutions Group e Lizardtech. Per definire un nuovo server WMS nella scheda *Layer*, seleziona il pulsante *Nuovo*. Quindi inseririsci i parametri per connetterti al server WMS desiderato, come indicato in *table_OGC_wms*:

Nome	Un nome per la connessione. Questo nome verrà utilizzato nel menù a tendina dei server in modo da distinguere i vari server WMS.
URL	URL del server che fornisce i dati. Deve essere un indirizzo raggiungibile nello stesso formato che verrebbe usato per aprire una connessione telnet o pingare un host.
Username	Nome utente per accedere un WMS protetto. Questo parametro è opzionale.
Password	Password per accedere ad un WMS protetto. Questo parametro è opzionale.
Ignora URI GetMap	*Ignora la URI GetMap riportata nelle capabilities*. Viene utilizzato l'URI del campo URL precedente.
Ignora URI GetFeature-Info	*Ignora la URI GetFeatureInfo riportata nelle capabilities*. Viene utilizzato l'URI del campo URL precedente

Table OGC 1: Parametri di connessione WMS

Se hai bisogno di impostare i parametri di un proxy per ricevere i servizi WMS da internet, puoi aggiungere il server proxy nelle opzioni. Seleziona *Impostazioni* → *Opzioni* e clicca sulla scheda *Opzioni|Rete*, nella quale puoi inserire le impostazioni spuntando la casella di controllo *Utilizza un proxy per l'accesso web*. Assicurati di scegliere il tipo di proxy corretto dal menù a tendina *Tipo proxy* .

Una volta creata la connessione al server WMS verrà memorizzata e sarà disponibile per le successive sessioni di QGIS.

Suggerimento: A PROPOSITO DI INDIRIZZI DEI SERVER WMS

Quando inserisci l'indirizzo URL del server assicurati di usare l'indirizzo di base. Ad esempio non devi inserire frammenti tipo `request=GetCapabilities` o `version=1.0.0` nell'indirizzo.

Avvertimento: Inserendo **nome utente** e **password** nella scheda *Autenticazione*, le credenziali non sono protette nella configurazione della connessione. Queste **credenziali saranno visibili** se, per esempio, hai condiviso il file del progetto con qualcuno. Pertanto, è invece consigliabile salvare le credenziali in una *Configurazione di autenticazione* (tabella *configurazioni*). Vedi *Authentication System* per maggiori dettagli.

Caricare layer WMS/WMTS

Una volta compilati con successo i parametri, è possibile utilizzare il pulsante *Connetti* percaricare le capabilities del server selezionato. Questo include la codifica delle immagini, i livelli, gli stili dei livelli e le proiezioni. Poiché si tratta di una operazione di rete, la velocità della risposta dipende dalla qualità della connessione di rete al server WMS. Durante il download dei dati dal server WMS, l'avanzamento del download viene visualizzato in basso a sinistra della finestra di dialogo WMS.

Il tuo schermo adesso dovrebbe essere simile a quello rappresentato nella figura *figure_OGC_add_wms*, che mostra la risposta fornita dal server WMS di European Soil Portal.

Codifica immagine

La sezione *Codifica immagine* elenca i formati supportati sia dal client che dal server. La scelta è in funzione dei requisiti di accuratezza.

Suggerimento: Codifica immagine

Un server WMS offre normalmente la scelta fra immagini JPEG o PNG. Il formato JPEG è un formato di compressione lossy, mentre il formato PNG riproduce fedelmente i dati raster.

È meglio usare il formato JPEG per dati di natura fotografica e/o se la perdita parziale di qualità dell'immagine non causa problemi. Questa scelta riduce normalmente di cinque volte il volume di dati trasferiti rispetto al formato PNG.

L'uso del formato PNG permette una visualizzazione più precisa ed è da usare se non ci sono problemi per l'incremento dei dati trasferiti.

Opzioni

La sezione Opzioni mette a disposizione il campo testo *Nome layer* per dare un nome al layer WMS. Questo nome apparirà nella legenda a caricamento avvenuto.

Sotto il nome del layer puoi scegliere la *Dimensione delle tile*, (per esempio 256x256) in modo da dividere la richiesta WMS in richieste multiple.

Il campo *Limite di elementi per GetFeatureInfo* definisce quali elementi del server interrogare.

Se selezioni un WMS dall'elenco, appare un campo con la proiezione predefinita fornita dal mapserver. Se il pulsante *Cambia...* è attivo, puoi fare clic su di esso e cambiare la proiezione predefinita del WMS in un altro SR fornito dal server WMS.

Infine puoi attivare *Usa la legenda WMS contestuale* se il server WMS supporta questa funzionalità. Quindi verrà mostrata solo la legenda pertinente per l'estensione della visualizzazione mappa corrente e quindi non includerà gli elementi della legenda per ciò che non puoi vedere nella mappa corrente.

Ordine dei Layer

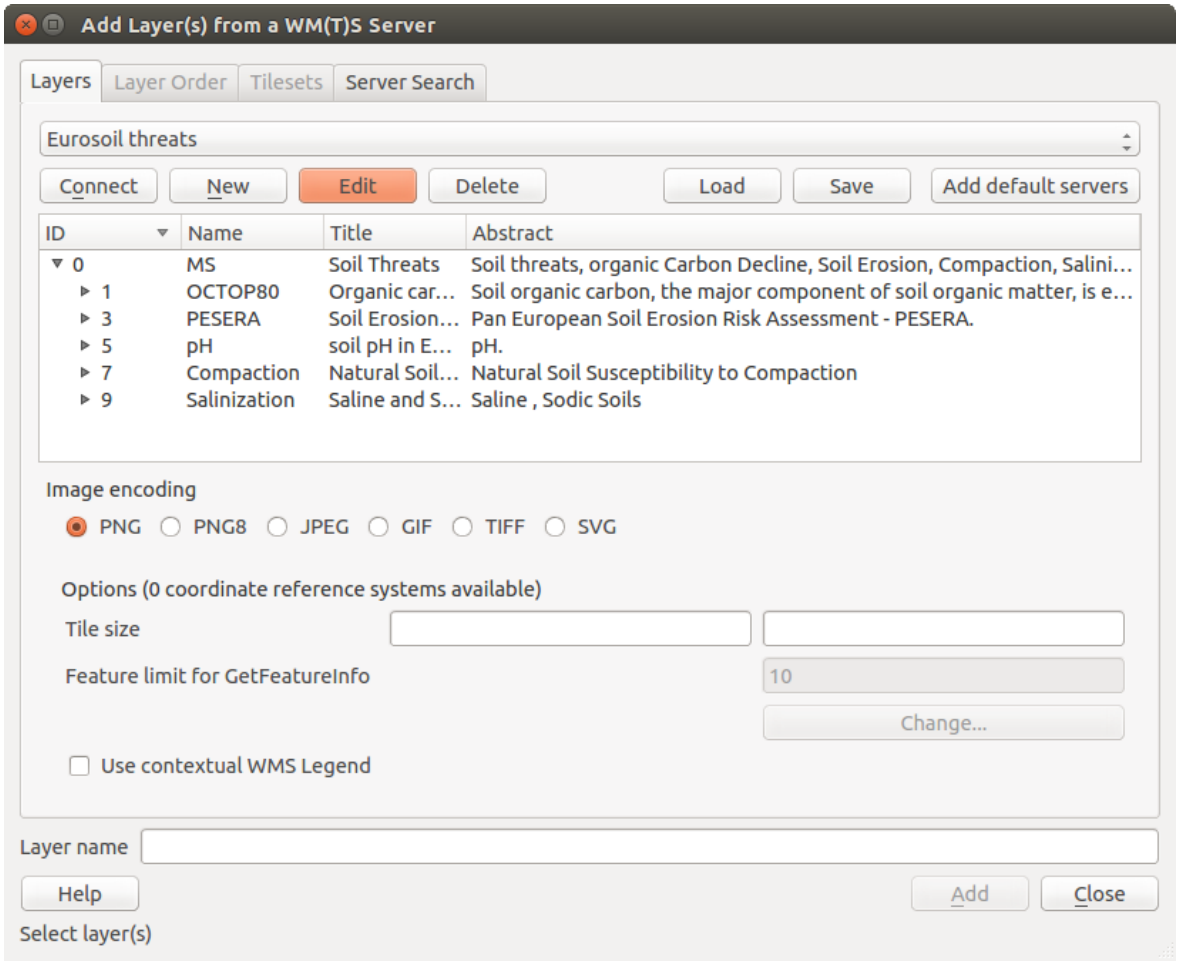


Figure 17.2: Finestra di dialogo per aggiungere un server WMS, mostrando i layer disponibili

La scheda *Ordine layer* elenca i diversi layer disponibili sul server WMS a cui sei connesso. Puoi notare che alcuni layer sono espandibili; questo significa che puoi visualizzare quei layer con diversi stili di immagine.

Puoi selezionare più layer in una volta, ma solo uno stile di visualizzazione per layer. Quando più layer sono selezionati questi vengono combinati dal server WMS ed inviati a QGIS in un'unica volta.

Suggerimento: Ordine dei layer WMS

I layer WMS caricati sono sovrapposti in base all'ordine in cui sono elencati nella sezione Layer, ovvero dall'alto verso il basso. Se vuoi cambiare l'ordine di visualizzazione, usa la scheda *Ordine layer*.

Trasparenza

In questa versione di QGIS l'impostazione della *Trasparenza globale* che si imposta da *Proprietà layer* per essere sempre attiva, se disponibile.

Suggerimento: Trasparenza dei layer WMS

La possibilità di rendere trasparenti i layer WMS dipende dalla codifica tramite la quale sono stati caricati: PNG e GIF gestiscono la trasparenza mentre il JPEG no.

Sistema di Riferimento

Sistema di riferimento delle coordinate (CRS) è il termine OGC per una proiezione in QGIS.

Ogni layer WMS può avere diversi SR, in funzione delle capacità del server.

Per scegliere un SR, seleziona *Cambia...* e apparirà una finestra di dialogo simile a *Finestra di dialogo SR personalizzato*. La differenza principale con la versione WMS della finestra di dialogo è che verranno mostrati solo i SR supportati dal server WMS.

Ricerca Server

Con QGIS puoi anche cercare server WMS. La figura *Figure_OGC_search* mostra la scheda *Cerca Server* con la finestra di dialogo *Aggiungi layer(s) da un Server*.

Come puoi vedere, è possibile inserire una stringa di ricerca nel campo di testo e premere il pulsante *Cerca*. Dopo un breve periodo di tempo, il risultato della ricerca verrà inserito nell'elenco sotto il campo di testo. Sfoglia l'elenco dei risultati e controlla i risultati della tua ricerca all'interno della tabella. Per visualizzare i risultati, seleziona una voce della tabella, premi il pulsante *Aggiungi riga alla lista WMS* e torna alla scheda *Layer*. QGIS ha aggiornato automaticamente la tua lista dei server, e il risultato della ricerca selezionata è già abilitato nella lista dei server WMS salvati nella scheda *Layer*. È sufficiente richiedere l'elenco dei layer cliccando sul pulsante *Connetti*. Questa opzione è molto utile quando vuoi cercare le mappe per parole chiave specifiche.

Si tratta fondamentalmente di un front end alle API di http://geopole.org.

Impostazioni mattonelle

Quando usi servizi WMTS (Cached WMS) come

```
https://opencache.statkart.no/gatekeeper/gk/gk.open_wmts?\
  service=WMTS&request=GetCapabilities
```

puoi visualizzare la scheda *Opzioni* fornita dal server. Informazioni aggiuntive come la dimensione delle mattonelle, i formati e i SR supportati sono elencati in questa tabella. In combinazione con questa funzionalità, puoi usare il cursore della scala delle mattonelle selezionando *Visualizza* → *Panelli* (o *Impostazioni* → *Panelli*), scegliendo *Pannello scala mattonelle*. Questo ti dà le scale disponibili dal server delle mattonelle con un comodo cursore inserito.

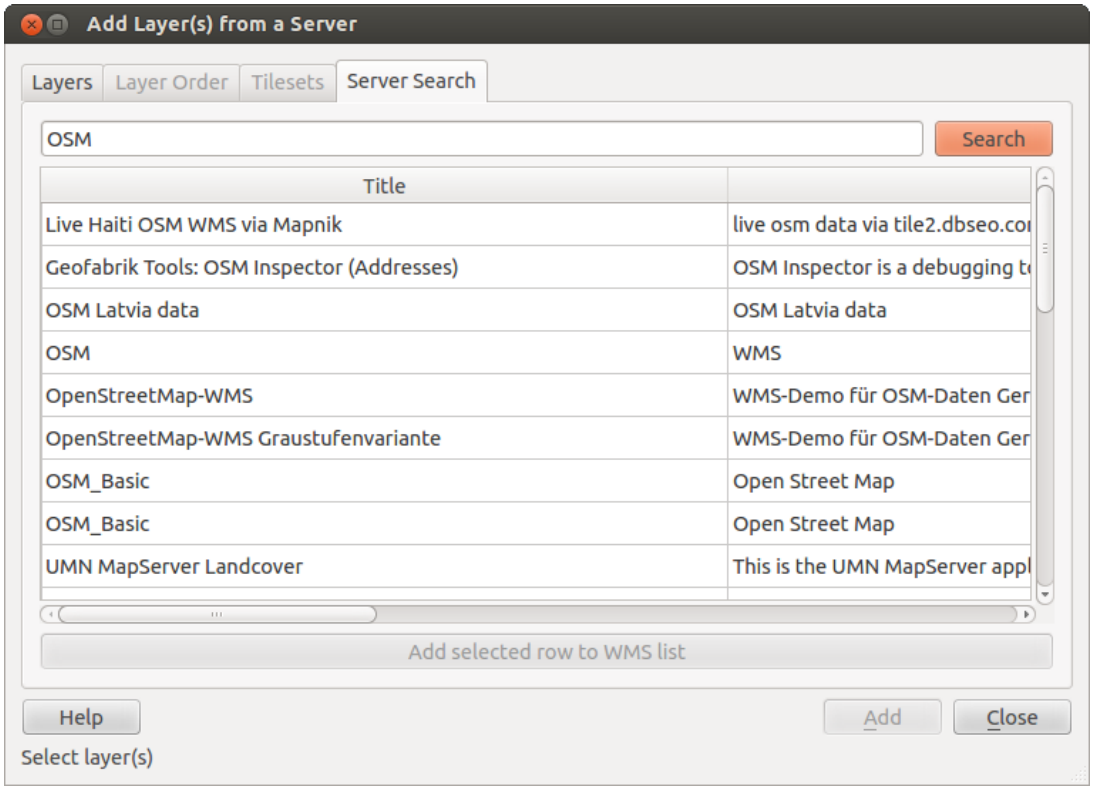


Figure 17.3: Finestra di dialogo della ricerca di server WMS con alcune parole chiave

Uso dello strumento di identificazione

Dopo aver aggiunto un server WMS, e se sul server WMS è possibile eseguire query su qualsiasi layer, puoi utilizzare lo strumento Informazione elementi per selezionare un pixel sulla mappa. Viene eseguita una query sul server WMS per ogni selezione effettuata. I risultati della query vengono restituiti in formato testo. La formattazione di questo testo dipende dal particolare WMS server utilizzato. **Selezione formato**

Se il server supporta diversi formati in output, un menu a tendina verrà automaticamente aggiunto alla finestra delle informazioni risultati in modo che i diversi formati possano essere memorizzati nel progetto. **Supporto formato GML**

Lo strumento Informazione elementi supporta anche le risposte WMS (GetFeatureInfo) in formato GML (in questo contesto è chiamato Geometria nell'interfaccia di QGIS). Se il formato "Geometria" è supportato dal server, i risultati dello strumento 'Informazione elementi' sono geometrie proprio come un layer vettore. Quando selezioni una singola geometria nell'albero, questa viene evidenziata sulla mappa e la puoi copiare negli appunti e incollare su un altro layer vettore. Vedi l'esempio UMN Mapserver per il supporto GetFeatureInfo in formato GML.

```
# in layer METADATA add which fields should be included and define geometry␣
↪(example):

"gml_include_items"   "all"
"ows_geometries"      "mygeom"
"ows_mygeom_type"     "polygon"

# Then there are two possibilities/formats available, see a) and b):

# a) basic (output is generated by Mapserver and does not contain XSD)
# in WEB METADATA define formats (example):
"wms_getfeatureinfo_formatlist" "application/vnd.ogc.gml,text/html"

# b) using OGR (output is generated by OGR, it is send as multipart and contains␣
↪XSD)
```

```
# in MAP define OUTPUTFORMAT (example):
OUTPUTFORMAT
    NAME "OGRGML"
    MIMETYPE "ogr/gml"
    DRIVER "OGR/GML"
    FORMATOPTION "FORM=multipart"
END

# in WEB METADATA define formats (example):
"wms_getfeatureinfo_formatlist" "OGRGML,text/html"
```

Proprietà del server

Una volta aggiunto un server WMS, puoi visualizzarne le proprietà cliccando con il tasto destro sul suo nome nella legenda e selezionando *Proprietà*. **Scheda Metadati**

La scheda *Metadata* mostra molte informazioni sul server WMS, generalmente fornite dalle capabilities restituite da quel server. Molte definizioni possono essere ricavate leggendo gli standard WMS (vedi OPEN-GEOSPATIAL-CONSORTIUM in *Letteratura e riferimenti web*), ma qui sono riportate alcune utili definizioni:

- **Proprietà del server**
  - **Versione WMS** — La versione WMS supportata dal server.
  - **Formati immagine** - L'elenco dei tipi MIME disponibili sul server durante la visualizzazione della mappa. QGIS permette l'uso di qualunque formato supportato dalle librerie Qt, solitamente sono `image/png` ed `image/jpeg`.
  - **Interroga formati** - L'elenco dei tipi MIME con i quali il server può fornire risposta quando usi lo strumento Informazioni elementi. Attualmente QGIS supporta il tipo `text-plain`.
- **Propertà layer**
  - **Selezionato** — Indica se il layer era selezionato quando il server è stato aggiunto al progetto.
  - **Visibilità** - Indica se il layer è stato impostato come visibile in legenda. (funzione non ancora utilizzata in questa versione di QGIS).
  - **Può interrogare** —Indica se il layer fornisce o meno informazioni se si usa lo strumento Informazioni elementi.
  - **Può essere trasparente** - Indica se il layer può essere o meno reso trasparente. Questa versione di QGIS userà sempre la trasparenza se questa è `Sì` e se il formato immagine la supporta.
  - **Può ingrandire**- Indica se il layer può essere ingrandito dal server. Questa versione di QGIS assume in modo predefinito che tutti i layer WMS abbiano questa impostazione su `Si`. I layer senza questa impostazione potrebbero essere visualizzati in modo anomalo.
  - **Conteggio a cascata** — I server WMS possono fungere da proxy per altri server WMS dai quali ottengono i dati raster per un certo layer. La voce mostra quindi quante richieste per questo layer vengono inoltrate ai nodi per ottenere un risultato.
  - **Larghezza fissa, Altezza fissa** - Indica se questo layer ha una dimensione fissa dei pixel. In questa versione di QGIS tutti i layer WMS hanno questa impostazione impostata su nulla. I layer con impostazioni diverse potrebbero essere visualizzati in modo anomalo.
  - **Perimetro WGS 84** - Il riquadro di delimitazione in coordinate WGS84. Alcuni server WMS non impostano questo parametro correttamente (ad es. usano coordinate UTM invece di WGS84). In questo caso sembrerà che la vista iniziale del layer sia ad uno zoom molto ridotto. Bisognerebbe informare di questi errori il webmaster del server WMS,che potrebbe conoscere come elementi WMS XML `LatLonBoundingBox`, `EX_GeographicBoundingBox` o CRS:84 `BoundingBox`.
  - **Disponibilità in SR** — Sistemi di riferimento nel quale il layer può essere rappresentato dal server WMS, elencati nel formato nativo WMS.
  - **Disponibile in stile** — Stili visuali applicabili al layer dal server WMS.

Mostra la legenda WMS nella lista dei layer e nel layout

La sorgente dati WMS di QGIS può visualizzare la legenda nella lista dei layer e nel layout di stampa. La legenda WMS verrà mostrata solo se il server WMS ha le capability GetLegendGraphic e se il layer ha l'url getCapability specificato. Potrai anche selezionare uno stile per il layer.

Se legendGraphic è disponibile, viene mostrato sotto il layer. È piuttosto piccolo e dovrai cliccarci sopra per aprirlo nelle dimensioni reali (fatto dovuto alle limitazioni QgsLegendInterface). Cliccando sulla legenda del layer si aprirà una finestra con la legenda alla massima risoluzione.

Nel layout di stampa, la legenda verrà integrata nella sua dimensione originale (scaricata). La risoluzione grafica della legenda può essere impostata nelle proprietà dell'elemento in :menuselection: *Legenda -> WMS LegendGraphic* in base alle tue esigenze di stampa.

La legenda mostrerà informazioni contestuali riferite alla scala attuale. La legenda WMS verrà mostrata solo se il server WMS ha le capability GetLegendGraphic e se il layer ha le capability dell'url getCapability specificate, cosi puoi anche scegliere uno stile per il layer.

Limitazioni del client WMS

Non tutte le funzionalità client WMS sono state incluse in questa versione di QGIS. Le eccezioni più rilevanti sono le seguenti.

Modificare le impostazioni del layer WMS

Una volta completata la procedura  Aggiungi layer WMS/WMTS, non puoi più modificarne i parametri. Una possibile soluzione è quella di eliminare completamente il layer e ricaricarlo reimpostando i parametri.

Server WMS che richiedono un'autenticazione

Attualmente sono accessibili server pubblici e server protetti. Puoi accedere ai server protetti con autenticazione pubblica. Puoi aggiungere le credenziali (opzionali) quando carichi un server WMS. Vedi sezione *Selezionare server WMS/WMTS* per ulteriori dettagli.

Suggerimento: Accesso ai layer OCG protetti

Se hai bisogno di accedere a layer protetti con metodi sicuri diversi dall'autenticazione di base, puoi usare InteProxy come proxy trasparente, che supporta diversi metodi di autenticazione. Ulteriori informazioni possono essere trovate nel manuale di InteProxy all'indirizzo https://inteproxy.wald.intevation.org.

Suggerimento: WMS Mapserver QGIS

A partire dalla versione 1.7.0, in QGIS è stato implementato un server WMS 1.3.0 Mapserver. Ulteriori informazioni nel capitolo *QGIS come OGC Data Server*.

17.1.2 Client WCS

 Un servizio WCS fornisce accesso a dati raster che sono utili per la visualizzazione lato client, come input per modelli scientifici e per molti altri usi. Quali sono le caratteristiche che distinguono un servizio WCS dai servizi WFS e WMS? Mentre i servizi WFS e WMS sono istanze server, il servizio WCS permette al client di scegliere le porzioni di server che contengono le informazioni desiderate. Queste informazioni possono essere filtrate attraverso limiti spaziali o altre tipologie di interrogazioni.

QGIS ha un servizio WCS nativo e supporta le versioni 1.0 e 1.1 (che sono molto diverse fra di loro), ma attualmente preferisce la versione 1.0, perché la 1.1 ha ancora troppi problemi (ad esempio ogni server lo implementa in modo diverso con differenti particolarità).

Il supporto nativo WCS si occupa di tutte le richieste di rete e usa tutte le impostazioni standard di QGIS (specialmente i proxy). Puoi anche scegliere la modalità cache ('sempre cache', 'preferisci cache', 'preferisci rete', 'sempre rete') e la fonte dati supporta anche la posizione temporale se questa è disponibile dal server.

Avvertimento: Inserendo **nome utente** e **password** nella scheda *Autenticazione*, le credenziali non sono protette nella configurazione della connessione. Queste **credenziali saranno visibili** se, per esempio, hai condiviso il file del progetto con qualcuno. Pertanto, è invece consigliabile salvare le credenziali in una *Configurazione di autenticazione* (tabella *configurazioni*). Vedi *Authentication System* per maggiori dettagli.

17.1.3 Client WFS e WFS-T

In QGIS, un layer WFS si comporta come un qualsiasi altro layer vettoriale. Puoi identificare, selezionare elementi e visualizzare la tabella degli attributi. A partire da QGIS 1.6.0 è anche supportata la gestione di layer WFS-T.

Normalmente la procedura per l'aggiunta di un layer WFS è molto simile a quella vista per i WMS. La differenza sta nel fatto che non ci sono server predefiniti, quindi devi aggiungere manualmente i server noti.

Caricare un layer WFS

Come esempio, usiamo il server Gateway Geomatics WFS e visualizziamo un layer. https://demo.gatewaygeomatics.com/cgi-bin/wfs_gateway?REQUEST=GetCapabilities&VERSION=1.0.0&SERVICE=WFS

Per poter caricare un layer WFS per prima cosa creiamo una connessione al server WFS.

1. Apri la finestra di dialogo *Gestore della sorgente dati* premendo il pulsante  Apri Gestore della sorgente dati
2. Attiva la scheda  *WFS*
3. Fai clic su *Nuovo* per aprire la finestra di dialogo *Crea una nuova connessione WFS*.
4. Inserisci `Gateway Geomatics` come nome
5. Immetti l'URL (vedi sopra)
6. Nella finestra di dialogo impostazioni WFS puoi:
   - Indicare la versione WFS del server. Se sconosciuto, premi il pulsante *Rileva* per recuperarlo automaticamente.
   - Definire il *Numero max. di geometrie* recuperate in una singola richiesta GetFetFeature. Se vuoto, non viene impostato alcun limite.
   - *Inverti orientamento assi*.
   - E a seconda della versione WFS:
     - Forza a *Ignora orientamento assi (WFS 1.1/WFS 2.0)*
     - *Enable feature paging* e specifica il numero massimo di geometrie da recuperare con *Dimensione pagina*. Se non viene definito alcun limite, viene applicato il valore predefinito del server.

   Avvertimento: Inserendo **Nome utente** e **Password** nella scheda *Autenticazione*, le credenziali non sono protette nella configurazione della connessione. Queste **credenziali saranno visibili** se, per esempio, hai condiviso il file del progetto con qualcuno. Pertanto, è consigliabile invece salvare le tue credenziali in una *Configurazione di autenticazione* (scheda *Configurazioni*). Vedi *Authentication System* per maggiori dettagli.
7. Premi *OK* per creare la connessione.

Ogni impostazione proxy presente nelle preferenze viene automaticamente riconosciuta.

Ora siamo pronti a caricare i layer WFS dalla connessione di cui sopra.

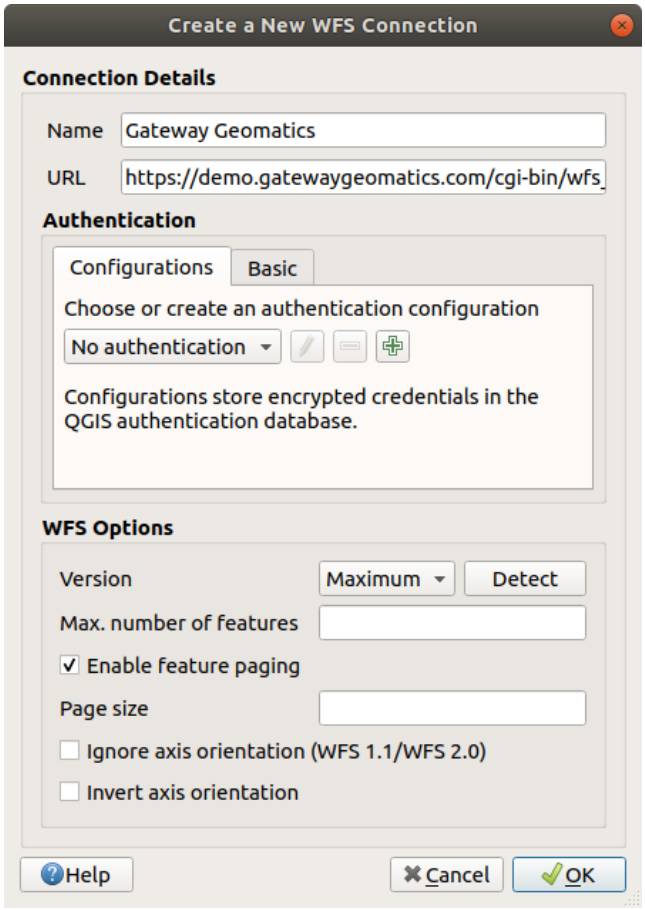


Figure 17.4: Creazione di una connessione a server WFS

1. Scegli «Gateway Geomatics» dall'elenco a discesa *Connessioni server* .
2. Clicca *Connetti*
3. Seleziona il layer *Parks* nella lista
4. Puoi scegliere se fare o meno:
   - *Usa il titolo come nome del layer*, mostrando il titolo dello strato come definito sul server nel pannello *Layer* al posto del suo *Nome*
   - *Solo le geometrie sovrapposte all'estensione della vista*
   - *Cambia...* il SR del layer
   - o *Crea interrogazione* per specificare particolari geometrie da recuperare, utilizzando il pulsante corrispondente o facendo doppio clic sul layer di destinazione.
5. Clicca *Aggiungi* per aggiungere il layer alla mappa.

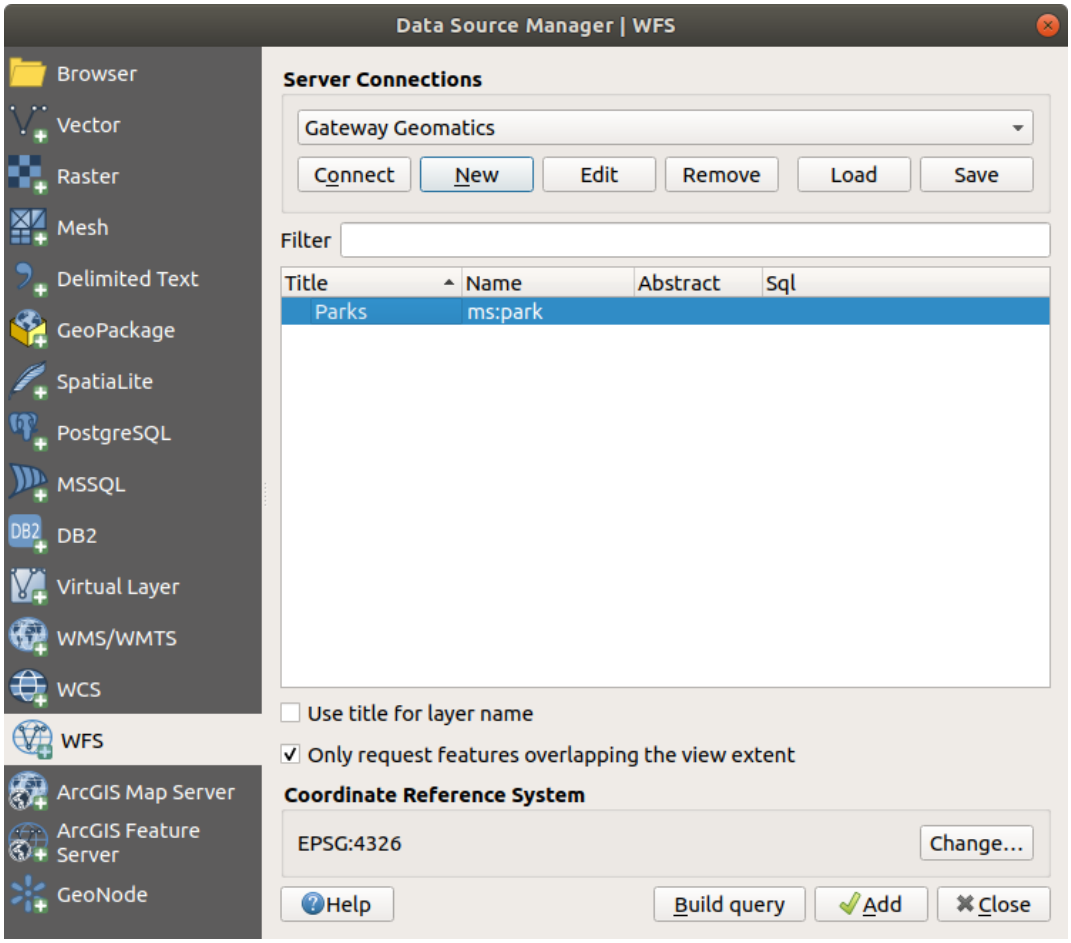


Figure 17.5: Aggiungere un layer WFS

Noterai che l'avanzamento del download viene visualizzato in basso a sinistra della finestra principale di QGIS. Una volta caricato il layer, puoi identificare e selezionare un paio di elementi e visualizzare la tabella degli attributi.

Nota: QGIS supporta diverse versioni del protocollo WFS, con download in background e visualizzazione progressiva, caching su disco delle geometrie scaricate e rilevamento automatico delle versioni.

Suggerimento: Cercare server WFS

Puoi ricercare ulteriori server WFS tramite Google o altro motore di ricerca preferito. Ci sono anche diversi elenchi di URL pubblici, alcuni dei quali aggiornati e altri non più manutenuti.

17.2 QGIS come OGC Data Server

QGIS Server è un'applicazine WMS 1.3, WFS 1.0.0, WFS 1.1.0 e WCS 1.1.1 a codice aperto che, inoltre, attiva funzionalità cartografiche avanzate per la mappatura tematica. QGIS Server è un'applicazione FastCGI / CGI (Common Gateway Interface) scritta in C ++ che funziona insieme a un server Web (ad es. Apache, Lighttpd). Ha il supporto plugin Python che consente lo sviluppo e l'implementazione rapidi ed efficienti di nuove funzionalità. Lo sviluppo originale di QGIS Server è stato finanziato dai progetti dell'UE Orchestra, Sany e dalla città di Uster in Svizzera.

QGIS Server utilizza QGIS come backend per la restituzione delle mappe e per le operazioni gis. Inoltre, la libreria Qt viene utilizzata per la grafica e per la programmazione C ++ indipendente dalla piattaforma. A differenza di altri sserver WMS, QGIS Server usa regole cartografiche come linguaggio di configurazione, sia per la configurazione a livello server che per le configurazioni utente.

Come QGIS desktop, QGIS Server utilizza le stesse librerie di visualizzazione e le mappe che vengono pubblicate sulla rete hanno lo stesso aspetto che in desktop GIS.

Nelle sezioni seguenti, vedrai una configurazione di esempio per impostare un server QGIS su Debian/Ubuntu Linux. Per istruzioni di installazione più dettagliate su altre piattaforme o distribuzioni e ulteriori informazioni su come lavorare con il server QGIS, si consiglia di leggere il Manuale di formazione QGIS or server_plugins.

17.2.1 Come Iniziare

INstallazione su sistemi Debian

A questo punto, ti forniamo un'installazione breve e semplice per una minima configurazione di lavoro sui sistemi Debian. Tuttavia, molte altre distribuzioni e sistemi operativi forniscono pacchetti per QGIS Server.

I requisiti e i passaggi per installare QGIS server su un sistema Debian sono forniti nella "pagina dei programmi di installazione di QGIS <https://qgis.org/en/site/forusers/alldownloads.html>'_. Fai riferimento a quella sezione.

Configura il server HTTP

Apache

Puoi usare Apache e il suo modulo *mod_fcgid <https://httpd.apache.org/mod_fcgid/mod/mod_fcgid.html>* per eseguirre QGIS server.

Installa Apache e `mod_fcgid`:

```
sudo apt install apache2 libapache2-mod-fcgid
```

Qui assumiamo che un `VirtualHost` di Apache sia già impostato. Ad esempio, questo è l'aspetto di una configurazione di base `VirtualHost`:

```
<VirtualHost *:80>

 ServerAdmin webmaster@localhost
 DocumentRoot /var/www/html

 ErrorLog ${APACHE_LOG_DIR}/error.log
 CustomLog ${APACHE_LOG_DIR}/access.log combined

</VirtualHost>
```

Nota: Sui sistemi Debian è utilizzabile un `VirtualHost` predefinito in `/etc/apache2/sites-available/000-default.conf`.

Aggiungi ora le direttive di configurazione `mod_fcgid` per QGIS Server:

```
<VirtualHost *:80>

 ServerAdmin webmaster@localhost
 DocumentRoot /var/www/html

 ErrorLog ${APACHE_LOG_DIR}/error.log
 CustomLog ${APACHE_LOG_DIR}/access.log combined

 FcgidInitialEnv DISPLAY ":99"
 FcgidInitialEnv QGIS_SERVER_LOG_LEVEL "0"
 FcgidInitialEnv QGIS_SERVER_LOG_STDERR "1"

 <Location /qgisserver>
  SetHandler fcgid-script
  FcgidWrapper /usr/lib/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi virtual
  Options +ExecCGI -MultiViews +FollowSymLinks
  Require all granted
 </Location>

</VirtualHost>
```

Vedi la documentazione di `mod_fcgid` per ulteriori informazioni sui parametri `Fcgid` utilizzati e vedi sotto per capire quando e perché la variabile d'ambiente `DISPLAY` deve essere impostata.

Ora riavvia Apache per usare la nuova configurazione:

```
sudo service apache2 restart
```

QGIS Server è ora utilizzabile a http://localhost/qgisserver.

NGINX

Puoi utilizzare QGIS Server con NGINX. A differenza di Apache, NGINX non genera automaticamente processi FastCGI. I processi FastCGI devono essere attivati.

Sui sistemi basati su Debian, puoi utilizzare**fcgiwrap** o **spawn-fcgi** per avviare e gestire i processi di QGIS server. Esistono pacchetti ufficiali Debian per entrambi.

Nota: fcgiwrap è più facile da configurare rispetto a spawn-fcgi, perché è già incluso in un servizio Systemd. Ma porta anche a una soluzione che è molto più lenta rispetto all'utilizzo di spawn-fcgi. Con fcgiwrap viene creato un nuovo processo di QGIS server su ogni richiesta, il che significa che il processo di inizializzazione di QGIS server, che include la lettura e l'analisi del file di progetto QGIS, viene eseguito su ogni richiesta. Con spawn-fcgi, il processo di QGIS server rimane attivo tra le richieste, con prestazioni molto migliori. Per questo motivo, spawn-fcgi è raccomandato per l'uso in produzione.

Installa NGINX:

```
sudo apt install nginx
```

fcgiwrap

If you want to use fcgiwrap to run QGIS Server, you first have to install the corresponding package:

```
sudo apt install fcgiwrap
```

Then, introduce the following block in your NGINX server configuration:

```
  location /qgisserver {
      gzip            off;
      include         fastcgi_params;
      fastcgi_pass    unix:/var/run/fcgiwrap.socket;
      fastcgi_param   SCRIPT_FILENAME /usr/lib/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi;
  }
```

Finally, restart NGINX and fcgiwrap to take into account the new configuration:

```
sudo service nginx restart
sudo service fcgiwrap restart
```

QGIS Server è ora utilizzabile a http://localhost/qgisserver.

spawn-fcgi

If you prefer to use spawn-fcgi instead of fcgiwrap, the first step is to install the package:

```
sudo apt install spawn-fcgi
```

Then, introduce the following block in your NGINX server configuration:

```
location /qgisserver {
    gzip            off;
    include         fastcgi_params;
    fastcgi_pass    unix:/var/run/qgisserver.socket;
}
```

And restart NGINX to take into account the new configuration:

```
sudo service nginx restart
```

Finally, considering that there is no default service file for spawn-fcgi, you have to manually start QGIS Server in your terminal:

```
sudo spawn-fcgi -s /var/run/qgisserver.socket \
                -U www-data -G www-data -n \
                /usr/lib/bin/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi
```

Of course, you may write an init script (like a `qgisserver.service` file with Systemd) to start QGIS Server at boot time or whenever you want.

QGIS Server è ora utilizzabile a http://localhost/qgisserver.

Nota: With the above command spawn-fcgi spawns only one QGIS Server process. To use more than one QGIS Server process you can combine spawn-fcgi with the multiwatch tool, which is also packaged in Debian.

Configuration

The **include fastcgi_params;** used in previous configuration is important as it adds the parameters from `/etc/nginx/fastcgi_params`:

```
fastcgi_param  QUERY_STRING       $query_string;
fastcgi_param  REQUEST_METHOD     $request_method;
fastcgi_param  CONTENT_TYPE       $content_type;
fastcgi_param  CONTENT_LENGTH     $content_length;

fastcgi_param  SCRIPT_NAME        $fastcgi_script_name;
fastcgi_param  REQUEST_URI        $request_uri;
fastcgi_param  DOCUMENT_URI       $document_uri;
fastcgi_param  DOCUMENT_ROOT      $document_root;
fastcgi_param  SERVER_PROTOCOL    $server_protocol;
fastcgi_param  REQUEST_SCHEME     $scheme;
fastcgi_param  HTTPS              $https if_not_empty;

fastcgi_param  GATEWAY_INTERFACE  CGI/1.1;
fastcgi_param  SERVER_SOFTWARE    nginx/$nginx_version;

fastcgi_param  REMOTE_ADDR        $remote_addr;
fastcgi_param  REMOTE_PORT        $remote_port;
fastcgi_param  SERVER_ADDR        $server_addr;
fastcgi_param  SERVER_PORT        $server_port;
fastcgi_param  SERVER_NAME        $server_name;

# PHP only, required if PHP was built with --enable-force-cgi-redirect
fastcgi_param  REDIRECT_STATUS    200;
```

Of course, you may override these variables in your own configuration. For example:

```
include fastcgi_params;
fastcgi_param SERVER_NAME domain.name.eu;
```

Moreover, you can use some *Environment variables* to configure QGIS Server. With NGINX as HTTP Server, you have to use `fastcgi_param` to define these variables as shown below:

```
fastcgi_param  QGIS_DEBUG              1;
fastcgi_param  QGIS_SERVER_LOG_FILE    /tmp/qgis-000.log;
fastcgi_param  QGIS_SERVER_LOG_LEVEL   0;
```

Nota: When using spawn-fcgi, you may directly define environment variables before running the server. For example: `export QGIS_SERVER_LOG_FILE=/home/user/qgis.log`

Xvfb

QGIS Server needs a running X Server to be fully usable. But if you don't have one, you may use xvfb to have a virtual X environment.

To install the package:

```
sudo apt install xvfb
```

Then, according to your HTTP server, you should configure the **DISPLAY** parameter or directly use **xvfb-run**.

For example with NGINX and spawn-fcgi using xvfb-run:

```
xvfb-run /usr/bin/spawn-fcgi -f /usr/lib/bin/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi \
                             -s /tmp/qgisserver.socket \
                             -G www-data -U www-data -n
```

The other option is to start a virtual X server environment with a specific display number thanks to **Xvfb**:

```
/usr/bin/Xvfb :99 -screen 0 1024x768x24 -ac +extension GLX +render -noreset
```

Then we just have to set the **DISPLAY** environment variable in the HTTP server configuration. For example with NGINX:

```
fastcgi_param  DISPLAY        ":99";
```

Or with Apache:

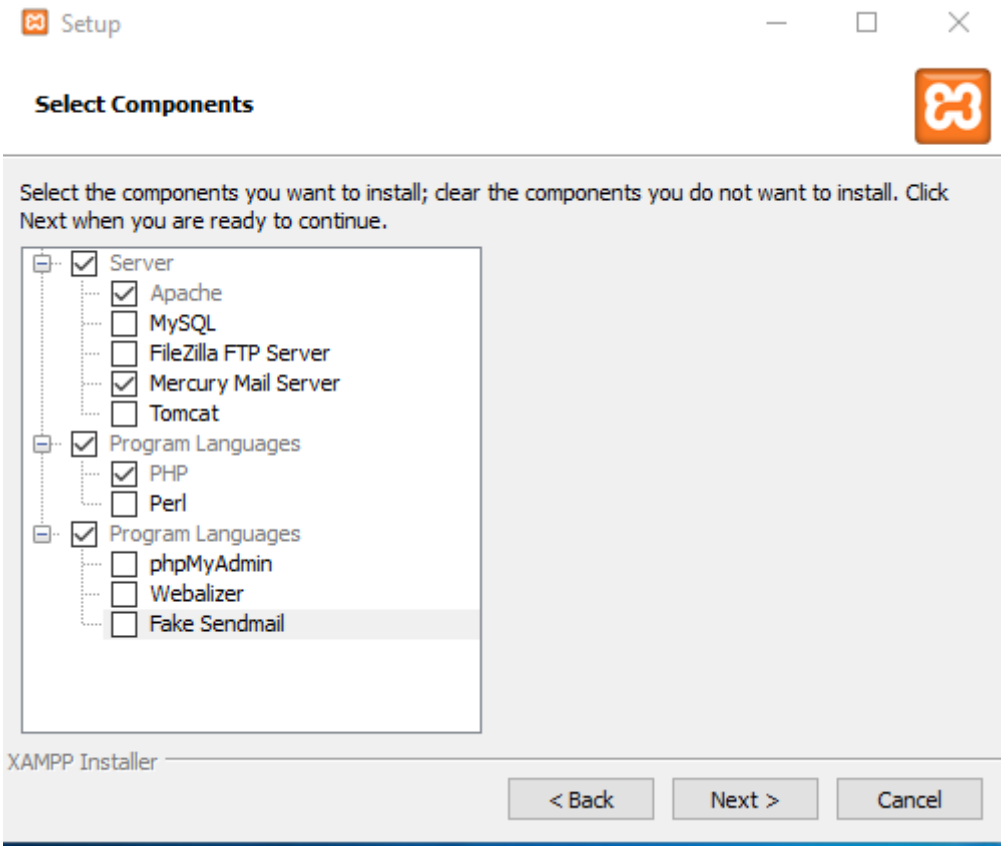
```
FcgidInitialEnv DISPLAY        ":99"
```

Installation on Windows

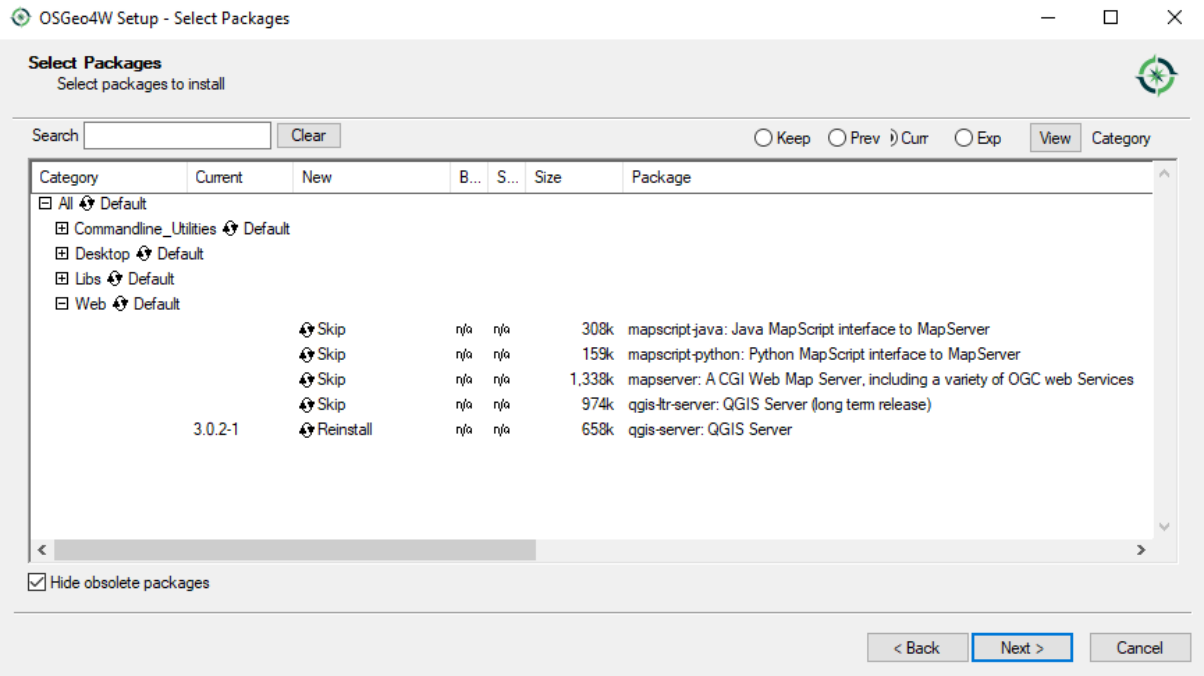
QGIS Server can also be installed on Windows systems. While the QGIS Server package is available in the 64 bit version of the OSGeo4W network installer (https://qgis.org/en/site/forusers/download.html) there is no Apache (or other web server) package available, so this must be installed by other means.

A simple procedure is the following:

- Download the XAMPP installer (https://www.apachefriends.org/download.html) for Windows and install Apache



- Download the OSGeo4W installer, follow the «Advanced Install» and install both the QGIS Desktop and QGIS Server packages



- Edit the httpd.conf file (`C:\xampp\apache\httpd.conf` if the default installation paths have been used) and make the following changes:

From:

```
ScriptAlias /cgi-bin/ "C:/xampp/cgi-bin/"
```

To:

```
ScriptAlias /cgi-bin/ "c:/OSGeo4W64/apps/qgis/bin/"
```

From:

```
<Directory "C:/xampp/cgi-bin">
AllowOverride None
Options None
Require all granted
</Directory>
```

To:

```
<Directory "c:/OSGeo4W64/apps/qgis/bin">
SetHandler cgi-script
AllowOverride None
Options ExecCGI
Order allow,deny
Allow from all
Require all granted
</Directory>
```

From:

```
AddHandler cgi-script .cgi .pl .asp
```

To:

```
AddHandler cgi-script .cgi .pl .asp .exe
```

Then at the bottom of httpd.conf add:

```
SetEnv GDAL_DATA "C:\OSGeo4W64\share\gdal"
SetEnv QGIS_AUTH_DB_DIR_PATH "C:\OSGeo4W64\apps\qgis\resources"
SetEnv PYTHONHOME "C:\OSGeo4W64\apps\Python36"
SetEnv PATH "C:\OSGeo4W64\bin;C:\OSGeo4W64\apps\qgis\bin;C:\OSGeo4W64\apps\Qt5\bin;
↪C:\WINDOWS\system32;C:\WINDOWS;C:\WINDOWS\System32\Wbem"
SetEnv QGIS_PREFIX_PATH "C:\OSGeo4W64\apps\qgis"
SetEnv QT_PLUGIN_PATH "C:\OSGeo4W64\apps\qgis\qtplugins;
↪C:\OSGeo4W64\apps\Qt5\plugins"
```

Restart the Apache web server from the XAMPP Control Panel and open browser window to testing a GetCapabilities request to QGIS Server

http://localhost/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi.exe?SERVICE=WMS&VERSION=1.3.0&REQUEST=GetCapabilities

Serve a project

Now that QGIS Server is installed and running, we just have to use it.

Obviously, we need a QGIS project to work on. Of course, you can fully customize your project by defining contact information, precise some restrictions on CRS or even exclude some layers. Everything you need to know about that is described later in *Configure your project*.

But for now, we are going to use a simple project already configured. To retrieve the project:

```
cd /home/user/
wget https://github.com/qgis/QGIS-Training-Data/archive/QGIS-Training-Data-v2.0.
↪zip -O qgis-server-tutorial.zip
unzip qgis-server-tutorial.zip
mv QGIS-Training-Data-QGIS-Training-Data-v2.0/training_manual_data/qgis-server-
↪tutorial-data ~
```

The project file is `qgis-server-tutorial-data-master/world.qgs`. Of course, you can use your favorite GIS software to open this file and take a look on the configuration and available layers.

By opening the project and taking a quick look on layers, we know that 4 layers are currently available:

- airports
- places
- countries
- countries_shapeburst

You don't have to understand the full request for now but you may retrieve a map with some of the previous layers thanks to QGIS Server by doing something like this in your web browser to retrieve the *countries* layer:

```
http://localhost/qgisserver?
  MAP=/home/user/qgis-server-tutorial-data-master/world.qgs&
  LAYERS=countries&
  SERVICE=WMS&
  REQUEST=GetMap&
  CRS=EPSG:4326&
  WIDTH=400&
  HEIGHT=200
```

If you obtain the next image, then QGIS Server is running correctly:

Note that you may define **PROJECT_FILE** environment variable to use a project by default instead of giving a **MAP** parameter (see *Environment variables*).

For example with spawn-fcgi:

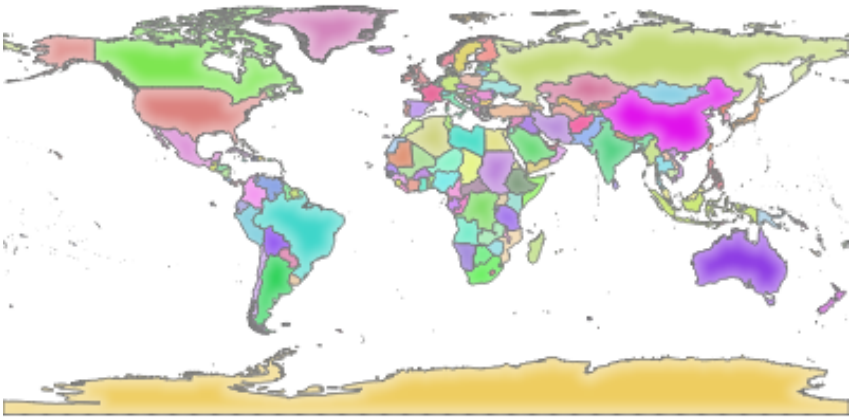


Figure 17.6: Server response to a basic GetMap request

```
export PROJECT_FILE=/home/user/qgis-server-tutorial-data-master/world.qgs
spawn-fcgi -f /usr/lib/bin/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi \
           -s /var/run/qgisserver.socket \
           -U www-data -G www-data -n
```

Configure your project

To provide a new QGIS Server WMS, WFS or WCS, you have to create a QGIS project file with some data or use one of your current project. Define the colors and styles of the layers in QGIS and the project CRS, if not already defined.

Then, go to the *QGIS Server* menu of the *Project* → *Properties...* dialog and provide some information about the OWS in the fields under *Service Capabilities*. This will appear in the GetCapabilities response of the WMS, WFS or WCS. If you don't check *Service capabilities*, QGIS Server will use the information given in the `wms_metadata.xml` file located in the `cgi-bin` folder.

WMS capabilities

In the *WMS capabilities* section, you can define the extent advertised in the WMS GetCapabilities response by entering the minimum and maximum X and Y values in the fields under *Advertised extent*. Clicking *Use Current Canvas Extent* sets these values to the extent currently displayed in the QGIS map canvas. By checking *CRS restrictions*, you can restrict in which coordinate reference systems (CRS) QGIS Server will offer to render maps. It is recommended that you restrict the offered CRS as this reduces the size of the WMS GetCapabilities response. Use the button below to select those CRSs from the Coordinate Reference System Selector, or click *Used* to add the CRSs used in the QGIS project to the list.

If you have print layouts defined in your project, they will be listed in the *GetProjectSettings* response, and they can be used by the GetPrint request to create prints, using one of the print layout layouts as a template. This is a QGIS-specific extension to the WMS 1.3.0 specification. If you want to exclude any print layout from being published by the WMS, check *Exclude layouts* and click the button below. Then, select a print layout from the *Select print layout* dialog in order to add it to the excluded layouts list.

If you want to exclude any layer or layer group from being published by the WMS, check *Exclude Layers* and click the button below. This opens the *Select restricted layers and groups* dialog, which allows you to choose the layers and groups that you don't want to be published. Use the `Shift` or `Ctrl` key if you want to select multiple entries. It is recommended that you exclude from publishing the layers that you don't need as this reduces the size of the WMS GetCapabilities response which leads to faster loading times on the client side.

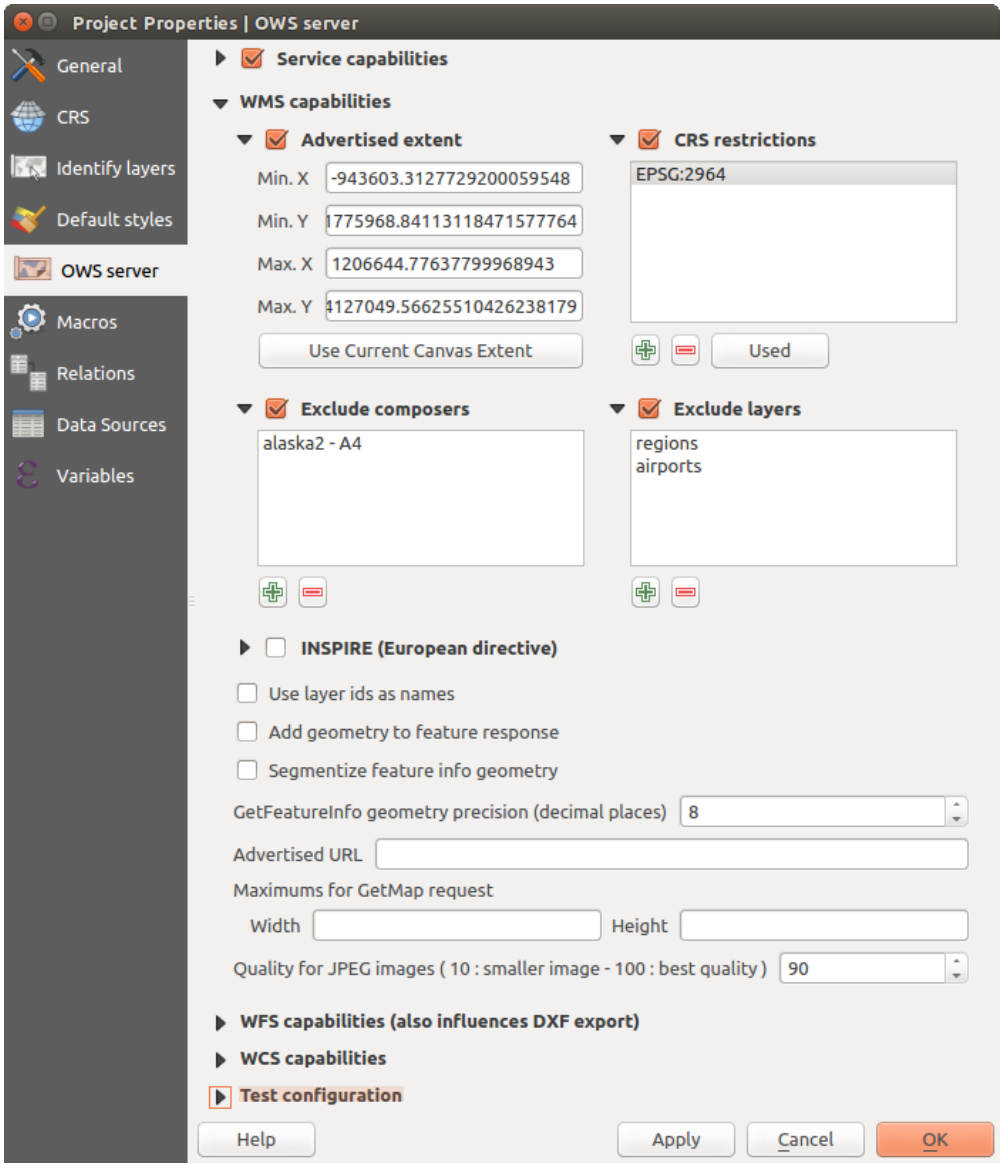


Figure 17.7: Definitions for a QGIS Server WMS/WFS/WCS project

You can receive requested GetFeatureInfo as plain text, XML and GML. Default is XML, text or GML format depends the output format chosen for the GetFeatureInfo request.

If you wish, you can check *Add geometry to feature response*. This will include in the GetFeatureInfo response the geometries of the features in a text format.

As many web clients can't display circular arcs in geometries you have the option to segmentize the geometry before sending it to the client in a GetFeatureInfo response. This allows such clients to still display a feature's geometry (e.g. for highlighting the feature). You need to check the *Segmentize feature info geometry* to activate the option.

You can also use the *GetFeatureInfo geometry precision* option to set the precision of the GetFeatureInfo geometry. This enables you to save bandwidth when you don't need the full precision.

If you want QGIS Server to advertise specific request URLs in the WMS GetCapabilities response, enter the corresponding URL in the *Advertised URL* field.

Furthermore, you can restrict the maximum size of the maps returned by the GetMap request by entering the maximum width and height into the respective fields under *Maximums for GetMap request*.

If one of your layers uses the *Map Tip display* (i.e. to show text using expressions) this will be listed inside the GetFeatureInfo output. If the layer uses a Value Map for one of its attributes, this information will also be shown in the GetFeatureInfo output.

WFS capabilities

In the *WFS capabilities* area you can select the layers you want to publish as WFS, and specify if they will allow update, insert and delete operations. If you enter a URL in the *Advertised URL* field of the *WFS capabilities* section, QGIS Server will advertise this specific URL in the WFS GetCapabilities response.

WCS capabilities

In the *WCS capabilities* area, you can select the layers that you want to publish as WCS. If you enter a URL in the *Advertised URL* field of the *WCS capabilities* section, QGIS Server will advertise this specific URL in the WCS GetCapabilities response.

Fine tuning your OWS

For vector layers, the *Fields* menu of the *Layer* → *Properties* dialog allows you to define for each attribute if it will be published or not. By default, all the attributes are published by your WMS and WFS. If you don't want a specific attribute to be published, uncheck the corresponding checkbox in the *WMS* or *WFS* column.

You can overlay watermarks over the maps produced by your WMS by adding text annotations or SVG annotations to the project file. See the *Note testuali* section for instructions on creating annotations. For annotations to be displayed as watermarks on the WMS output, the *Fixed map position* checkbox in the *Annotation text* dialog must be unchecked. This can be accessed by double clicking the annotation while one of the annotation tools is active. For SVG annotations, you will need either to set the project to save absolute paths (in the *General* menu of the *Project* → *Properties...* dialog) or to manually modify the path to the SVG image so that it represents a valid relative path.

17.2.2 Servizi

QGIS è in grado di gestire i dati secondo i protocolli standard come descritto da **Open Geospatial Consortium (OGC)**:

- WMS 1.1.0 e 1.3.0
- WFS 1.0.0 e 1.1.0

- WCS 1.1.1
- WMTS 1.0.0

Ulteriori parametri e richieste sono supportati in aggiunta allo standard originale che migliora notevolmente le possibilità di personalizzazione grazie al motore di visualizzazione QGIS.

Web Map Service (WMS)

The **1.1.0** and **1.3.0** WMS standards implemented in QGIS Server provide a HTTP interface to request map or legend images generated from a QGIS project. A typical WMS request defines the QGIS project to use, the layers to render as well as the image format to generate. Basic support is also available for the **Styled Layer Descriptor (SLD)** standard.

Specifications document according to the version number of the service:

- WMS 1.1.0
- WMS 1.3.0

Standard requests provided by QGIS Server:

Request	Description
GetCapabilities	Return XML metadata with information about the server
GetMap	Return a map
GetFeatureInfo	Retrieves data (geometry and values) for a pixel location
GetLegendGraphics	Returns legend symbols

Vendor requests provided by QGIS Server:

Request	Description
GetPrint	Returns a QGIS composition
GetProjectSettings	Returns specific information about QGIS Server

GetMap

Standard parameters for the **GetMap** request according to the OGC WMS 1.1.0 and 1.3.0 specifications:

Parameter	Required	Description
SERVICE	Yes	Name of the service (WMS)
VERSION	No	Version of the service
REQUEST	Yes	Name of the request (GetMap)
LAYERS	No	Layers to display
STYLES	No	Layers" style
SRS / CRS	Yes	Coordinate reference system
BBOX	No	Map extent
WIDTH	Yes	Width of the image in pixels
HEIGHT	Yes	Height of the image in pixels
FORMAT	No	Image format
TRANSPARENT	No	Transparent background

In addition to the standard ones, QGIS Server supports the following extra parameters:

Parameter	Required	Description
MAP	Yes	Specify the QGIS project file
BGCOLOR	No	Specify the background color
DPI	No	Specify the output resolution
IMAGE_QUALITY	No	JPEG compression
OPACITIES	No	Opacity for layer or group
FILTER	No	Subset of features
SELECTION	No	Highlight features
FILE_NAME	No	Only for `FORMAT=application/dxf` File name of the downloaded file
FORMAT_OPTIONS	No	Only for `FORMAT=application/dxf` key:value pairs separated by semi-colon. • SCALE: to be used for symbology rules, filters and styles (not actual scaling of the data - data remains in the original scale). • MODE:NOSYMBOLOGY|FEATURESYMBO corresponds to the three export options offered in the QGIS Desktop DXF export dialog. • LAYERSATTRIBUTES:yourcolumn_with_valu if not specified, the original QGIS layer names are used. • USE_TITLE_AS_LAYERNAME: if enabled, the title of the layer will be used as layer name.

URL example:

```
http://localhost/qgis_server?
SERVICE=WMS
&VERSION=1.3.0
&REQUEST=GetMap
&MAP=/home/user/project.qgs
&LAYERS=mylayer1,mylayer2,mylayer3
&STYLES=style1,default,style3
&OPACITIES=125,200,125
&CRS=EPSG:4326
&WIDTH=400
&HEIGHT=400
&FORMAT=image/png
&TRANSPARENT=TRUE
```

```
&DPI=300
```

SERVICE

This parameter has to be `WMS` in case of the **GetMap** request.

VERSION

This parameter allows to specify the version of the service to use. Available values for the `VERSION` parameter are:

- `1.1.0`
- `1.3.0`

If no version is indicated in the request, then `1.3.0` is used by default.

According to the version number, slight differences have to be expected as explained later for the next parameters:

- `CRS` / `SRS`
- `BBOX`

REQUEST

This parameter is `GetMap` in case of the **GetMap** request.

LAYERS

This parameter allows to specify the layers to display on the map. Names have to be separated by a comma.

In addition, QGIS Server introduced some options to select layers by:

- a short name
- the layer id

The short name of a layer may be configured through *Properties* → *Metadata* in layer menu. If the short name is defined, then it's used by default instead of the layer's name:

```
http://localhost/qgis_server?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetMap
&LAYERS=mynickname1,mynickname2
&...
```

Moreover, there's a project option allowing to select layers by their id in *OWS Server* → *WMS capabilities* menu of the *Project* → *Properties...* dialog. To activate this option, the checkbox *Use layer ids as names* has to be selected.

```
http://localhost/qgis_server?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetMap
&LAYERS=mylayerid1,mylayerid2
&...
```

STYLES

This parameter can be used to specify a layer's style for the rendering step. Styles have to be separated by a comma. The name of the default style is `default`.

SRS / CRS

This parameter allows to indicate the map output Spatial Reference System in WMS **1.1.0** and has to be formed like `EPSG:XXXX`. Note that `CRS` is also supported if current version is **1.1.0**.

For WMS **1.3.0**, `CRS` parameter is preferable but `SRS` is also supported.

Note that if both `CRS` and `SRS` parameters are indicated in the request, then it's the current version indicated in `VERSION` parameter which is decisive.

In the next case, the `SRS` parameter is kept whatever the `VERSION` parameter because `CRS` is not indicated:

```
http://localhost/qgis_server?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetMap
&VERSION=1.3.0
&SRS=EPSG:2854
&...
```

In the next case, the `SRS` parameter is kept instead of `CRS` because of the `VERSION` parameter:

```
http://localhost/qgis_server?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetMap
&VERSION=1.1.0
&CRS=EPSG:4326
&SRS=EPSG:2854
&...
```

In the next case, the `CRS` parameter is kept instead of `SRS` because of the `VERSION` parameter:

```
http://localhost/qgis_server?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetMap
&VERSION=1.3.0
&CRS=EPSG:4326
&SRS=EPSG:2854
&...
```

BBOX

This parameter allows to specify the map extent with units according to the current CRS. Coordinates have to be separated by a comma.

However, a slight difference has to be noticed according to the current `VERSION` parameter. Actually, in WMS **1.1.0**, coordinates are formed like `minx,miny,maxx,maxy` or `minlong,minlat,maxlong,maxlat`. For example:

```
http://localhost/qgis_server?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetMap
&VERSION=1.1.0
&SRS=epsg:4326
&BBOX=-180,-90,180,90
&...
```

But the axis is reversed in WMS **1.3.0**, so coordinates are formed like: `miny,minx,maxy,maxx` or `minlat,minlong,maxlat,maxlong`. For example:

```
http://localhost/qgis_server?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetMap
&VERSION=1.3.0
&CRS=epsg:4326
&BBOX=-90,-180,90,180
&...
```

WIDTH

This parameter allows to specify the width in pixels of the output image.

HEIGHT

This parameter allows to specify the height in pixels of the output image.

FORMAT

This parameter may be used to specify the format of map image. Available values are:

- `jpg`
- `jpeg`
- `image/jpeg`
- `image/png`
- `image/png; mode=1bit`
- `image/png; mode=8bit`
- `image/png; mode=16bit`
- `application/dxf` Only layers that have read access in the WFS service are exported in the DXF format.

  URL example:

```
http://localhost/qgis_server?
SERVICE=WMS&VERSION=1.3.0
&REQUEST=GetMap
&FORMAT=application/dxf
&LAYERS=Haltungen,Normschacht,Spezialbauwerke
&STYLES=
&CRS=EPSG%3A21781&BBOX=696136.28844801,245797.12108743,696318.91114315,245939.
↪25832905
&WIDTH=1042
&HEIGHT=811
&FORMAT_OPTIONS=MODE:SYMBOLLAYERSYMBOLOGY;SCALE:250&FILE_NAME=plan.dxf
```

TRANSPARENT

This boolean parameter can be used to specify the background transparency. Available values are (not case sensitive):

- `TRUE`
- `FALSE`

However, this parameter is ignored if the format of the map image indicated with `FORMAT` is different from PNG.

MAP

This parameter allows to define the QGIS project file to use.

As mentioned in *GetMap parameters table*, `MAP` is mandatory because a request needs a QGIS project to actually work. However, the `QGIS_PROJECT_FILE` environment variable may be used to define a default QGIS project. In this specific case, `MAP` is not longer a required parameter. For further information you may refer to *Advanced configuration*.

BGCOLOR

This parameter allows to indicate a background color for the map image. However it cannot be combined with `TRANSPARENT` parameter in case of PNG images (transparency takes priority). The colour may be literal or in hexadecimal notation.

URL example with the literal notation:

```
http://localhost/qgis_server?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetMap
&VERSION=1.3.0
&BGCOLOR=green
&...
```

URL example with the hexadecimal notation:

```
http://localhost/qgis_server?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetMap
&VERSION=1.3.0
&BGCOLOR=0x00FF00
&...
```

DPI

This parameter can be used to specify the requested output resolution.

IMAGE_QUALITY

This parameter is only used for JPEG images. By default, the JPEG compression is `-1`.

You can change the default per QGIS project in the *OWS Server* → *WMS capabilities* menu of the *Project* → *Properties...* dialog. If you want to override it in a `GetMap` request you can do it using the `IMAGE_QUALITY` parameter.

OPACITIES

Opacity can be set on layer or group level. Allowed values range from 0 (fully transparent) to 255 (fully opaque).

FILTER

A subset of layers can be selected with the `FILTER` parameter. Syntax is basically the same as for the QGIS subset string. However, there are some restrictions to avoid SQL injections into databases via QGIS Server. If a dangerous string is found in the parameter, QGIS Server will return the next error:

```
Indeed, text strings need to be enclosed with quotes (single quotes for strings,␣
↪double quotes for attributes). A space between each word / special character is␣
↪mandatory. Allowed Keywords and special characters are 'AND','OR','IN','=','<','>
↪=','>','>=','!=*,'(',')'. Semicolons in string expressions are not allowed
```

URL example:

```
http://localhost/qgis_server?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetMap
&LAYERS=mylayer1,mylayer2
&FILTER=mylayer1:"OBJECTID" = 3;mylayer2:'text' = 'blabla'
&...
```

Nota: It is possible to make attribute searches via GetFeatureInfo and omit the X/Y parameter if a FILTER is there. QGIS Server then returns info about the matching features and generates a combined bounding box in the xml output.

SELECTION

The `SELECTION` parameter can highlight features from one or more layers. Vector features can be selected by passing comma separated lists with feature ids.

```
http://localhost/qgis_server?
SERVICE=WMS
&REQUEST=GetMap
&LAYERS=mylayer1,mylayer2
&SELECTION=mylayer1:3,6,9;mylayer2:1,5,6
&...
```

The following image presents the response from a GetMap request using the `SELECTION` option e.g. `http://myserver.com/...&SELECTION=countries:171,65`.

As those features id's correspond in the source dataset to **France** and **Romania** they're highlighted in yellow.

GetFeatureInfo

Standard parameters for the **GetFeatureInfo** request according to the OGC WMS 1.1.0 and 1.3.0 specifications:



Figure 17.8: Server response to a GetMap request with SELECTION parameter

Parameter	Required	Description
SERVICE	Yes	Name of the service (WMS)
VERSION	No	*See GetMap*
REQUEST	Yes	*See GetMap*
LAYERS	No	*See GetMap*
STYLES	No	*See GetMap*
SRS / CRS	Yes	*See GetMap*
BBOX	No	*See GetMap*
WIDTH	Yes	*See GetMap*
HEIGHT	Yes	*See GetMap*
TRANSPARENT	No	*See GetMap*
INFO_FORMAT	No	Output format
QUERY_LAYERS	Yes	Layers to query
FEATURE_COUNT	No	Maximum number of features to return
I	No	Pixel column of the point to query
X	No	Same as *I* parameter, but in WMS 1.1.0
J	No	Pixel row of the point to query
Y	No	Same as *J* parameter, but in WMS 1.1.0

In addition to the standard ones, QGIS Server supports the following extra parameters:

Parameter	Required	Description
MAP	Yes	*See GetMap*
FILTER	No	*See GetMap*
FI_POINT_TOLERANCE	No	Tolerance in pixels for point layers
FI_LINE_TOLERANCE	No	Tolerance in pixels for line layers
FI_POLYGON_TOLERANCE	No	Tolerance in pixels for polygon layers
FILTER_GEOM	No	Geometry filtering
WITH_MAPTIP	No	Add map tips to the output
WITH_GEOMETRY	No	Add geometry to the output

URL example:

```
http://localhost/qgis_server?
SERVICE=WMS
&VERSION=1.3.0
&REQUEST=GetMap
&MAP=/home/user/project.qgs
&LAYERS=mylayer1,mylayer2,mylayer3
&CRS=EPSG:4326
&WIDTH=400
&HEIGHT=400
&INFO_FORMAT=text/xml
&TRANSPARENT=TRUE
&QUERY_LAYERS=mylayer1
&FEATURE_COUNT=3
&I=250
&J=250
```

INFO_FORMAT

This parameter may be used to specify the format of the result. Available values are:

- `text/xml`
- `text/html`
- `text/plain`
- `application/vnd.ogc.gml`
- `application/json`

QUERY_LAYERS

This parameter specifies the layers to display on the map. Names are separated by a comma.

In addition, QGIS Server introduces options to select layers by:

- short name
- layer id

See the `LAYERS` parameter defined in *See GetMap* for more information.

FEATURE_COUNT

This parameter specifies the maximum number of features per layer to return. For example if `QUERY_LAYERS` is set to `layer1,layer2` and `FEATURE_COUNT` is set to `3` then a maximum of 3 features from layer1 will be returned. Likewise a maximun of 3 features from layer2 will be returned.

By default, only 1 feature per layer is returned.

I

This parameter, defined in WMS 1.3.0, allows you to specify the pixel column of the query point.

X

Same parameter as `I`, but defined in WMS 1.1.0.

J

This parameter, defined in WMS 1.3.0, allows you to specify the pixel row of the query point.

Y

Same parameter as `J`, but defined in WMS 1.1.0.

FI_POINT_TOLERANCE

This parameter specifies the tolerance in pixels for point layers.

FI_LINE_TOLERANCE

This parameter specifies the tolerance in pixels for line layers.

FI_POLYGON_TOLERANCE

This parameter specifies the tolerance in pixels for polygon layers.

FILTER_GEOM

This parameter specifies a WKT geometry with which features have to intersect.

WITH_MAPTIP

This parameter specifies whether to add map tips to the output.

Available values are (not case sensitive):

- `TRUE`
- `FALSE`

WITH_GEOMETRY

This parameter specifies whether to add geometries to the output.

Available values are (not case sensitive):

- `TRUE`
- `FALSE`

GetPrint

QGIS Server has the capability to create print layout output in pdf or pixel format. Print layout windows in the published project are used as templates. In the **GetPrint** request, the client has the possibility to specify parameters of the contained layout maps and labels.

Parameters for the **GetPrint** request:

Parameter	Required	Description
MAP	Yes	Specify the QGIS project file
SERVICE	Yes	Name of the service (WMS)
VERSION	No	*See GetMap*
REQUEST	Yes	Name of the request (GetPrint)
LAYERS	No	*See GetMap*
TEMPLATE	Yes	Layout template to use
SRS / CRS	Yes	*See GetMap*
FORMAT	Yes	Output format
STYLES	No	*See GetMap*
TRANSPARENT	No	*See GetMap*
OPACITIES	No	*See GetMap*
SELECTION	No	*See GetMap*
mapX:EXTENT	No	Extent of the map "X"
mapX:LAYERS	No	Layers of the map "X"
mapX:STYLES	No	Layers" style of the map "X"
mapX:SCALE	No	Layers" scale of the map "X"
mapX:ROTATION	No	Rotation of the map "X"
mapX:GRID_INTERVAL_X	No	Grid interval on x axis of the map "X"
mapX:GRID_INTERVAL_Y	No	Grid interval on y axis of the map "X"

URL example:

```
http://localhost/qgis_server?
SERVICE=WMS
&VERSION=1.3.0
&REQUEST=GetPrint
&MAP=/home/user/project.qgs
&CRS=EPSG:4326
&FORMAT=png
&map0:EXTENT=-180,-90,180,90
&map0:LAYERS=mylayer1,mylayer2,mylayer3
&map0:OPACITIES=125,200,125
&map0:ROTATION=45
```

Note that the layout template may contain more than one map. In this way, if you want to configure a specific map, you have to use `mapX:` parameters where `X` is a positive number that you can retrieve thanks to the **GetProjectSettings** request.

For example:

```
<WMS_Capabilities>
...
<ComposerTemplates xsi:type="wms:_ExtendedCapabilities">
<ComposerTemplate width="297" height="210" name="Druckzusammenstellung 1">
<ComposerMap width="171" height="133" name="map0"/>
<ComposerMap width="49" height="46" name="map1"/></ComposerTemplate>
</ComposerTemplates>
...
</WMS_Capabilities>
```

SERVICE

This parameter has to be `WMS`.

REQUEST

This parameter has to be `GetPrint` for the **GetPrint** request.

TEMPLATE

This parameter can be used to specify the name of a layout template to use for printing.

FORMAT

This parameter specifies the format of map image. Available values are:

- `jpg`
- `jpeg`
- `image/jpeg`
- `png`
- `image/png`
- `svg`
- `image/svg`
- `image/svg+xml`
- `pdf`
- `application/pdf`

If the `FORMAT` parameter is different from one of these values, then an exception is returned.

mapX:EXTENT

This parameter specifies the extent for a layout map item as xmin,ymin,xmax,ymax.

mapX:ROTATION

This parameter specifies the map rotation in degrees.

mapX:GRID_INTERVAL_X

This parameter specifies the grid line density in the X direction.

mapX:GRID_INTERVAL_Y

This parameter specifies the grid line density in the Y direction.

mapX:SCALE

This parameter specifies the map scale for a layout map item. This is useful to ensure scale based visibility of layers and labels even if client and server may have different algorithms to calculate the scale denominator.

mapX:LAYERS

This parameter specifies the layers for a layout map item. See *See GetMap* for more information on this parameter.

mapX:STYLES

This parameter specifies the layers" styles defined in a specific layout map item. See *See GetMap* for more information on this parameter.

GetLegendGraphics

Several additional parameters are available to change the size of the legend elements:

- **BOXSPACE** space between legend frame and content (mm)
- **LAYERSPACE** vertical space between layers (mm)
- **LAYERTITLESPACE** vertical space between layer title and items following (mm)
- **SYMBOLSPACE** vertical space between symbol and item following (mm)
- **ICONLABELSPACE** horizontal space between symbol and label text (mm)
- **SYMBOLWIDTH** width of the symbol preview (mm)
- **SYMBOLHEIGHT** height of the symbol preview (mm)

These parameters change the font properties for layer titles and item labels:

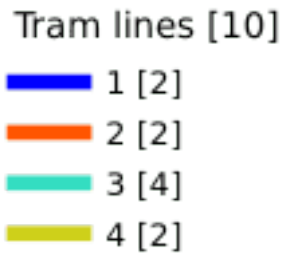
- **LAYERFONTFAMILY / ITEMFONTFAMILY** font family for layer title / item text
- **LAYERFONTBOLD / ITEMFONTBOLD** `TRUE` to use a bold font
- **LAYERFONTSIZE / ITEMFONTSIZE** Font size in point
- **LAYERFONTITALIC / ITEMFONTITALIC** `TRUE` to use italic font
- **LAYERFONTCOLOR / ITEMFONTCOLOR** Hex color code (e.g. `#FF0000` for red)
- **LAYERTITLE / RULELABEL** set them to `FALSE` to get only the legend graphics without labels

Content based legend. These parameters let the client request a legend showing only the symbols for the features falling into the requested area:

- **BBOX** the geographical area for which the legend should be built
- **CRS / SRS** the coordinate reference system adopted to define the BBOX coordinates
- **WIDTH / HEIGHT** if set these should match those defined for the GetMap request, to let QGIS Server scale symbols according to the map view image size.

Content based legend features are based on the UMN MapServer implementation:

- **SHOWFEATURECOUNT** if set to `TRUE` adds in the legend the feature count of the features like in the following image:



GetProjectSettings

This request type works similar to **GetCapabilities**, but it is more specific to QGIS Server and allows a client to read additional information which is not available in the GetCapabilities output:

- initial visibility of layers
- information about vector attributes and their edit types
- information about layer order and drawing order
- list of layers published in WFS

Web Feature Service (WFS)

The **1.0.0** and **1.1.0** WFS standards implemented in QGIS Server provide a HTTP interface to query geographic features from a QGIS project. A typical WFS request defines the QGIS project to use and the layer to query.

Specifications document according to the version number of the service:

- WFS 1.0.0
- WFS 1.1.0

Standard requests provided by QGIS Server:

Request	Description
GetCapabilities	Returns XML metadata with information about the server
GetFeature	Returns a selection of features
DescribeFeatureType	Returns a description of feature types and properties
Transaction	Allows features to be inserted, updated or deleted

GetFeature

Standard parameters for the **GetFeature** request according to the OGC WFS 1.0.0 and 1.1.0 specifications:

Parameter	Required	Description
SERVICE	Yes	Name of the service
VERSION	No	Version of the service
REQUEST	Yes	Name of the request
TYPENAME	No	Name of layers
OUTPUTFORMAT	No	Output Format
RESULTTYPE	No	Type of the result
PROPERTYNAME	No	Name of properties to return
MAXFEATURES	No	Maximum number of features to return
SRSNAME	No	Coordinate reference system
FEATUREID	No	Filter the features by ids
FILTER	No	OGC Filter Encoding
BBOX	No	Map Extent
SORTBY	No	Sort the results

In addition to the standard ones, QGIS Server supports the following extra parameters:

Parameter	Required	Description
MAP	Yes	Specify the QGIS project file
STARTINDEX	No	Paging
GEOMETRYNAME	No	Type of geometry to return
EXP_FILTER	No	Expression filtering

SERVICE

This parameter has to be `WFS` in case of the **GetFeature** request.

For example:

```
http://localhost/qgis_server?
SERVICE=WFS
&...
```

VERSION

This parameter allows to specify the version of the service to use. Available values for the `VERSION` parameter are:

- `1.0.0`
- `1.1.0`

If no version is indicated in the request, then `1.1.0` is used by default.

URL example:

```
http://localhost/qgis_server?
SERVICE=WFS
&VERSION=1.1.0
&...
```

REQUEST

This parameter is `GetFeature` in case of the **GetFeature** request.

URL example:

```
http://localhost/qgis_server?
SERVICE=WFS
&VERSION=1.1.0
&REQUEST=GetFeature
&...
```

RESULTTYPE

This parameter may be used to specify the kind of result to return. Available values are:

- `results`: the default behavior
- `hits`: returns only a feature count

URL example:

```
http://localhost/qgis_server?
SERVICE=WFS
&VERSION=1.1.0
&REQUEST=GetFeature
&RESULTTYPE=hits
&...
```

GEOMETRYNAME

This parameter can be used to specify the kind of geometry to return for features. Available values are:

- `extent`
- `centroid`
- `none`

URL example:

```
http://localhost/qgis_server?
SERVICE=WFS
&VERSION=1.1.0
&REQUEST=GetFeature
&GEOMETRYNAME=centroid
&...
```

STARTINDEX

This parameter is standard in WFS 2.0, but it's an extension for WFS 1.0.0. Actually, it can be used to skip some features in the result set and in combination with `MAXFEATURES`, it provides the ability to page through results.

URL example:

```
http://localhost/qgis_server?
SERVICE=WFS
&VERSION=1.1.0
&REQUEST=GetFeature
&STARTINDEX=2
&...
```

Web Map Tile Service (WMTS)

The **1.0.0** WMTS standard implemented in QGIS Server provides a HTTP interface to request tiled map images generated from a QGIS project. A typical WMTS request defined the QGIS project to use, some WMS parameters like layers to render, as well as tile parameters.

Specifications document of the service:

- WMTS 1.0.0

Standard requests provided by QGIS Server:

Request	Description
GetCapabilities	Returns XML metadata with information about the server
GetTile	Returns a tile
GetFeatureInfo	Retrieves data (geometry and values) for a pixel location

GetCapabilities

Standard parameters for the **GetCapabilities** request according to the OGC WMTS 1.0.0 specifications:

Parameter	Required	Description
SERVICE	Yes	Name of the service (WMTS)
REQUEST	Yes	Name of the request (GetCapabilities)

In addition to the standard ones, QGIS Server supports the following extra parameters:

Parameter	Required	Description
MAP	Yes	Specify the QGIS project file

URL example:

```
http://localhost/qgis_server?
SERVICE=WMTS
&REQUEST=GetCapabilities
&MAP=/home/user/project.qgs
```

SERVICE

This parameter has to be `WMTS` in case of the **GetCapabilities** request.

REQUEST

This parameter is `GetCapabilities` in case of the **GetCapabilities** request.

MAP

This parameter allows to define the QGIS project file to use.

GetTile

Standard parameters for the **GetTile** request according to the OGC WMTS 1.0.0 specifications:

Parameter	Required	Description
SERVICE	Yes	Name of the service (WMTS)
REQUEST	Yes	Name of the request (GetTile)
LAYER	Yes	Layer identifier
FORMAT	Yes	Output format of the tile
TILEMATRIXSET	Yes	Name of the pyramid
TILEMATRIX	Yes	Meshing
TILEROW	Yes	Row coordinate in the mesh
TILECOL	Yes	Column coordinate in the mesh

In addition to the standard ones, QGIS Server supports the following extra parameters:

Parameter	Required	Description
MAP	Yes	Specify the QGIS project file

URL example:

```
http://localhost/qgis_server?
SERVICE=WMTS
&REQUEST=GetTile
&MAP=/home/user/project.qgs
&LAYER=mylayer
&FORMAT=image/png
&TILEMATRIXSET=EPSG:4326
&TILEROW=0
&TILECOL=0
```

SERVICE

This parameter has to be `WMTS` in case of the **GetTile** request.

REQUEST

This parameter is `GetTile` in case of the **GetTile** request.

LAYER

This parameter allows to specify the layer to display on the tile.

In addition, QGIS Server introduced some options to select a layer by:

- a short name
- the layer id

The short name of a layer may be configured through *Properties* → *Metadata* in layer menu. If the short name is defined, then it's used by default instead of the layer's name:

```
http://localhost/qgis_server?
SERVICE=WMTS
&REQUEST=GetTile
&LAYER=mynickname
&...
```

Moreover, there's a project option allowing to select layers by their id in *OWS Server* → *WMS capabilities* menu of the *Project* → *Project Properties* dialog. To activate this option, the checkbox *Use layer ids as names* has to be selected.

```
http://localhost/qgis_server?
SERVICE=WMTS
&REQUEST=GetTile
&LAYER=mylayerid1
&...
```

FORMAT

This parameter may be used to specify the format of tile image. Available values are:

- `jpg`
- `jpeg`
- `image/jpeg`
- `image/png`

If the `FORMAT` parameter is different from one of these values, then the default format PNG is used instead.

TILEMATRIXSET

This parameter allows to define the CRS to use to compute the underlying pyramid and has to be formed like `EPSG:XXXX`.

TILEMATRIX

This parameter allows to define the matrix to use for the output tile.

TILEROW

This parameter allows to select the row of the tile to get within the matrix.

TILECOL

This parameter allows to select the column of the tile to get within the matrix.

MAP

This parameter allows to define the QGIS project file to use.

As mentioned in *GetMap parameters table*, `MAP` is mandatory because a request needs a QGIS project to actually work. However, the `QGIS_PROJECT_FILE` environment variable may be used to define a default QGIS project. In this specific case, `MAP` is not longer a required parameter. For further information you may refer to *Advanced configuration*.

GetFeatureInfo

Standard parameters for the **GetFeatureInfo** request according to the OGC WMTS 1.0.0 specifications:

- WMS 1.1.0

Parameter	Required	Description
SERVICE	Yes	Name of the service (WMTS)
REQUEST	Yes	Name of the request (GetFeatureInfo)
LAYER	Yes	Layer identifier
INFOFORMAT	No	Output format
I	No	X coordinate of a pixel
J	No	Y coordinate of a pixel
TILEMATRIXSET	Yes	*See GetTile*
TILEMATRIX	Yes	*See GetTile*
TILEROW	Yes	*See GetTile*
TILECOL	Yes	*See GetTile*

In addition to the standard ones, QGIS Server supports the following extra parameters:

Parameter	Required	Description
MAP	Yes	Specify the QGIS project file

URL example:

```
http://localhost/qgis_server?
SERVICE=WMTS
&REQUEST=GetFeatureInfo
&MAP=/home/user/project.qgs
&LAYER=mylayer
&INFOFORMAT=image/html
&I=10
&J=5
```

SERVICE

This parameter has to be `WMTS` in case of the **GetFeatureInfo** request.

REQUEST

This parameter is `GetFeatureInfo` in case of the **GetFeatureInfo** request.

MAP

This parameter allows to define the QGIS project file to use.

As mentioned in *GetMap parameters table*, `MAP` is mandatory because a request needs a QGIS project to actually work. However, the `QGIS_PROJECT_FILE` environment variable may be used to define a default QGIS project. In this specific case, `MAP` is not longer a required parameter. For further information you may refer to *Advanced configuration*.

LAYER

This parameter allows to specify the layer to display on the tile.

In addition, QGIS Server introduced some options to select a layer by:

- a short name
- the layer id

The short name of a layer may be configured through *Properties* → *Metadata* in layer menu. If the short name is defined, then it's used by default instead of the layer's name:

```
http://localhost/qgis_server?
SERVICE=WMTS
&REQUEST=GetFeatureInfo
&LAYER=mynickname
&...
```

Moreover, there's a project option allowing to select layers by their id in *OWS Server* → *WMS capabilities* menu of the *Project* → *Project Properties* dialog. To activate this option, the checkbox *Use layer ids as names* has to be selected.

```
http://localhost/qgis_server?
SERVICE=WMTS
&REQUEST=GetFeatureInfo
&LAYER=mylayerid1
&...
```

INFOFORMAT

This parameter allows to define the output format of the result. Available values are:

- `text/xml`
- `text/html`
- `text/plain`
- `application/vnd.ogc.gml`

The default value is `text/plain`.

I

This parameter allows to define the X coordinate of the pixel for which we want to retrieve underlying information.

J

This parameter allows to define the Y coordinate of the pixel for which we want to retrieve underlying information.

Extra parameters supported by all request types

- **FILE_NAME** parameter: if set, the server response will be sent to the client as a file attachment with the specified file name.
- **MAP** parameter: Similar to MapServer, the `MAP` parameter can be used to specify the path to the QGIS project file. You can specify an absolute path or a path relative to the location of the server executable (`qgis_mapserv.fcgi`). If not specified, QGIS Server searches for .qgs files in the directory where the server executable is located.

Example:

```
http://localhost/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi?\
  REQUEST=GetMap&MAP=/home/qgis/mymap.qgs&...
```

Nota: You can define a **QGIS_PROJECT_FILE** as an environment variable to tell the server executable where to find the QGIS project file. This variable will be the location where QGIS will look for the project file. If not defined it will use the MAP parameter in the request and finally look at the server executable directory.

REDLINING

This feature is available and can be used with `GetMap` and `GetPrint` requests.

The redlining feature can be used to pass geometries and labels in the request which are overlapped by the server over the standard returned image (map). This permits the user to put emphasis or maybe add some comments (labels) to some areas, locations etc. that are not in the standard map.

The request is in the format:

```
http://qgisplatform.demo/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi?map=/world.qgs&SERVICE=WMS&
↪VERSION=1.3.0&
REQUEST=GetMap
...
&HIGHLIGHT_GEOM=POLYGON((590000 5647000, 590000 6110620, 2500000 6110620, 2500000␣
↪5647000, 590000 5647000))
&HIGHLIGHT_SYMBOL=<StyledLayerDescriptor><UserStyle><Name>Highlight</Name>
↪<FeatureTypeStyle><Rule><Name>Symbol</Name><LineSymbolizer><Stroke><SvgParameter␣
↪name="stroke">%23ea1173</SvgParameter><SvgParameter name="stroke-opacity">1</
↪SvgParameter><SvgParameter name="stroke-width">1.6</SvgParameter></Stroke></
↪LineSymbolizer></Rule></FeatureTypeStyle></UserStyle></StyledLayerDescriptor>
&HIGHLIGHT_LABELSTRING=Write label here
&HIGHLIGHT_LABELSIZE=16
&HIGHLIGHT_LABELCOLOR=%23000000
&HIGHLIGHT_LABELBUFFERCOLOR=%23FFFFFF
&HIGHLIGHT_LABELBUFFERSIZE=1.5
```

Here is the image outputed by the above request in which a polygon and a label are drawn on top of the normal map:

You can see there are several parameters in this request:

- **HIGHLIGHT_GEOM**: You can add POINT, MULTILINESTRING, POLYGON etc. It supports multipart geometries. Here is an example: `HIGHLIGHT_GEOM=MULTILINESTRING((0 0, 0 1, 1 1))`. The coordinates should be in the CRS of the GetMap/GetPrint request.
- **HIGHLIGHT_SYMBOL**: This controls how the geometry is outlined and you can change the stroke width, color and opacity.
- **HIGHLIGHT_LABELSTRING**: You can pass your labeling text to this parameter.
- **HIGHLIGHT_LABELSIZE**: This parameter controls the size of the label.
- **HIGHLIGHT_LABELCOLOR**: This parameter controls the label color.
- **HIGHLIGHT_LABELBUFFERCOLOR**: This parameter controls the label buffer color.
- **HIGHLIGHT_LABELBUFFERSIZE**: This parameter controls the label buffer size.

External WMS layers

QGIS Server allows including layers from external WMS servers in WMS GetMap and WMS GetPrint requests. This is especially useful if a web client uses an external background layer in the web map. For performance



Figure 17.9: Server response to a GetMap request with redlining parameters

reasons, such layers should be directly requested by the web client (not cascaded via QGIS server). For printing however, these layers should be cascaded via QGIS server in order to appear in the printed map.

External layers can be added to the LAYERS parameter as EXTERNAL_WMS:<layername>. The parameters for the external WMS layers (e.g. url, format, dpiMode, crs, layers, styles) can later be given as service parameters <layername>:<parameter>. In a GetMap request, this might look like this:

```
http://localhost/qgis_server?
SERVICE=WMS&REQUEST=GetMap
...
&LAYERS=EXTERNAL_WMS:basemap,layer1,layer2
&STYLES=,,
&basemap:url=http://externalserver.com/wms.fcgi
&basemap:format=image/jpeg
&basemap:dpiMode=7
&basemap:crs=EPSG:2056
&basemap:layers=orthofoto
&basemap:styles=default
```

Similarly, external layers can be used in GetPrint requests:

```
http://localhost/qgis_server?
SERVICE=WMS
...
&REQUEST=GetPrint&TEMPLATE=A4
&map0:layers=EXTERNAL_WMS:basemap,layer1,layer2
&map0:EXTENT=<minx,miny,maxx,maxy>
&basemap:url=http://externalserver.com/wms.fcgi
&basemap:format=image/jpeg
&basemap:dpiMode=7
&basemap:crs=EPSG:2056
&basemap:layers=orthofoto
&basemap:styles=default
```

17.2.3 Plugins

Installation

To install the HelloWorld example plugin for testing the servers, you firstly have to create a directory to hold server plugins. This will be specified in the virtual host configuration and passed on to the server through an environment variable:

```
sudo mkdir -p /opt/qgis-server/plugins
cd /opt/qgis-server/plugins
sudo wget https://github.com/elpaso/qgis-helloserver/archive/master.zip
In case unzip was not installed before:
sudo apt install unzip
sudo unzip master.zip
sudo mv qgis-helloserver-master HelloServer
```

HTTP Server configuration

Apache

To be able to use server plugins, FastCGI needs to know where to look. So, we have to modify the Apache configuration file to indicate the **QGIS_PLUGINPATH** environment variable to FastCGI:

```
FcgidInitialEnv QGIS_SERVER_LOG_FILE /tmp/qgis-000.log
FcgidInitialEnv QGIS_SERVER_LOG_LEVEL 0
FcgidInitialEnv QGIS_PLUGINPATH "/opt/qgis-server/plugins"
```

Moreover, a basic HTTP authorization is necessary to play with the HelloWorld plugin previously introduced. So we have to update the Apache configuration file a last time:

```
# Needed for QGIS HelloServer plugin HTTP BASIC auth
<IfModule mod_fcgid.c>
    RewriteEngine on
    RewriteCond %{HTTP:Authorization} .
    RewriteRule .* - [E=HTTP_AUTHORIZATION:%{HTTP:Authorization}]
</IfModule>
```

Then, restart Apache:

```
sudo a2ensite 001-qgis-server
sudo service apache2 restart
```

Suggerimento: If you work with a feature that has many nodes then modifying and adding a new feature will fail. In this case it is possible to insert the following code into the `001-qgis-server.conf` file:

```
<IfModule mod_fcgid.c>
FcgidMaxRequestLen 26214400
FcgidConnectTimeout 60
</IfModule>
```

How to use a plugin

Test the server with the HelloWorld plugin:

```
wget -q -O - "http://localhost/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi?SERVICE=HELLO"
 HelloServer!
```

You can have a look at the default GetCapabilities of the QGIS server at: `http://localhost/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi?SERVICE=WMS&VERSION=1.3.0&REQUEST=GetCapabilities`

17.2.4 Advanced configuration

Logging

To log requests sent to the server, you have to set the following environment variables:

- **QGIS_SERVER_LOG_LEVEL**
- **QGIS_SERVER_LOG_FILE**
- **QGIS_SERVER_LOG_STDERR**

Take a look on *Environment variables* to understand their meanings.

Environment variables

You can configure some aspects of QGIS Server by setting **environment variables**.

According to the HTTP server and how you run QGIS Server, there are several ways to define these variables. This is fully described in *Configura il server HTTP*.

QGIS_OPTIONS_PATH

Specifies the path to the directory with settings. It works the same way as QGIS application `--optionspath` option. It is looking for settings file in `<QGIS_OPTIONS_PATH>/QGIS/QGIS3.ini`.

QUERY_STRING

The query string, normally passed by the web server. This variable can be useful while testing QGIS server binary from the command line.

For example for testing a GetCapabilities request on the command line to a project that also requires a PostgreSQL connection defined in a pg_service.conf file:

```
PGSERVICEFILE=/etc/pg_service.conf QUERY_STRING="MAP=/path/to/test.qgs&SERVICE=WMS&
↪REQUEST=GetCapabilities" /path/to/qgis_mapserv.fcgi
```

The result should be either the content of the GetCapabilities response or, if something is wrong, an error message.

QGIS_PROJECT_FILE

The `.qgs` or `.qgz` project file, normally passed as a parameter in the query string (with *MAP*), you can also set it as an environment variable (for example by using `mod_rewrite` Apache module).

Note that you may also indicate a project stored in PostgreSQL, e.g. `postgresql://localhost:5432?sslmode=disable&dbname=mydb&schema=myschema&project=myproject`.

QGIS_SERVER_LOG_FILE

Specify path and filename. Make sure that server has proper permissions for writing to file. File should be created automatically, just send some requests to server. If it's not there, check permissions.

QGIS_SERVER_LOG_FILE is deprecated since QGIS 3.4. File logging support will be removed in QGIS 4.0.

QGIS_SERVER_LOG_STDERR

Activate logging to stderr. It's disabled by default. This variable has no effect when `QGIS_SERVER_LOG_FILE` is set.

- `0` or `false` (case insensitive)
- `1` or `true` (case insensitive)

MAX_CACHE_LAYERS

Specify the maximum number of cached layers (default: `100`).

DISPLAY

This is used to pass (fake) X server display number (needed on Unix-like systems).

QGIS_PLUGINPATH

Useful if you are using Python plugins for the server, this sets the folder that is searched for Python plugins.

QGIS_SERVER_LOG_LEVEL

Specify desired log level. Available values are:

- `0` or `INFO` (log all requests)
- `1` or `WARNING`
- `2` or `CRITICAL` (log just critical errors, suitable for production purposes)

QGIS_SERVER_PARALLEL_RENDERING

Activates parallel rendering for WMS GetMap requests. It's disabled (`false`) by default. Available values are:

- `0` or `false` (case insensitive)
- `1` or `true` (case insensitive)

QGIS_SERVER_MAX_THREADS

Number of threads to use when parallel rendering is activated. Default value is `-1` to use the number of processor cores.

QGIS_SERVER_CACHE_DIRECTORY

Specifies the network cache directory on the filesystem. The default directory is named `cache` and located in the profile directory.

QGIS_SERVER_CACHE_SIZE

Sets the network cache size in MB. The default value is `50` MB.

Settings summary

When QGIS Server is starting, you have a summary of all configurable parameters thanks to environment variables. Moreover, the value currently used and the origin is also displayed.

For example with spawn-fcgi:

```
export QGIS_OPTIONS_PATH=/home/user/.local/share/QGIS/QGIS3/profiles/default/
export QGIS_SERVER_LOG_FILE=/home/user/qserv.log
export QGIS_SERVER_LOG_LEVEL=2
spawn-fcgi -f /usr/lib/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi -s /tmp/qgisserver.sock -U www-
↪data -G www-data -n

 QGIS Server Settings:

   - QGIS_OPTIONS_PATH / '' (Override the default path for user configuration): '/
↪home/user/.local/share/QGIS/QGIS3/profiles/default/' (read from ENVIRONMENT_
↪VARIABLE)

   - QGIS_SERVER_PARALLEL_RENDERING / '/qgis/parallel_rendering' (Activate/
↪Deactivate parallel rendering for WMS getMap request): 'true' (read from INI_
↪FILE)

   - QGIS_SERVER_MAX_THREADS / '/qgis/max_threads' (Number of threads to use when␣
↪parallel rendering is activated): '4' (read from INI_FILE)
```

```
  - QGIS_SERVER_LOG_LEVEL / '' (Log level): '2' (read from ENVIRONMENT_VARIABLE)

  - QGIS_SERVER_LOG_FILE / '' (Log file): '/tmp/qserv.log' (read from ENVIRONMENT_
↪VARIABLE)

  - QGIS_PROJECT_FILE / '' (QGIS project file): '' (read from DEFAULT_VALUE)

  - MAX_CACHE_LAYERS / '' (Specify the maximum number of cached layers): '100'␣
↪(read from DEFAULT_VALUE)

  - QGIS_SERVER_CACHE_DIRECTORY / '/cache/directory' (Specify the cache␣
↪directory): '/root/.local/share/QGIS/QGIS3/profiles/default/cache' (read from␣
↪DEFAULT_VALUE)

  - QGIS_SERVER_CACHE_SIZE / '/cache/size' (Specify the cache size): '52428800'␣
↪(read from INI_FILE)

 Ini file used to initialize settings: /home/user/.local/share/QGIS/QGIS3/profiles/
↪default/QGIS/QGIS3.ini
```

In this particular case, we know that **QGIS_SERVER_MAX_THREADS** and **QGIS_SERVER_PARALLEL_RENDERING** values are read from the ini file found in **QGIS_OPTIONS_PATH** directory (which is defined through an environment variable). The corresponding entries in the ini file are **/qgis/max_threads** and **/qgis/parallel_rendering** and their values are **true** and **4** threads.

Short name for layers, groups and project

A number of elements have both a `<Name>` and a `<Title>`. The **Name** is a text string used for machine-to-machine communication while the **Title** is for the benefit of humans.

For example, a dataset might have the descriptive Title "Maximum Atmospheric Temperature" and be requested using the abbreviated Name "ATMAX". User can already set title for layers, groups and project.

OWS name is based on the name used in layer tree. This name is more a label for humans than a name for machine-to-machine communication.

QGIS Server supports:

- short name line edits to layers properties You can change this by right clicking on a layer, choose *Properties* → *Metadata tab* → *Description* → *Short name*.
- WMS data dialog to layer tree group (short name, title, abstract)

  By right clicking on a layer group and selecting the *Set Group WMS data* option you will get:

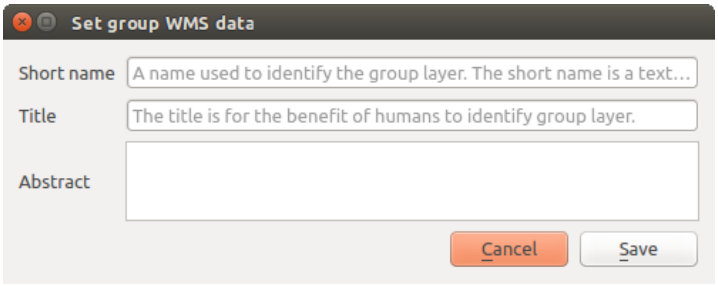


Figure 17.10: Set group WMS data dialog

- short name line edits to project properties - add a regexp validator `"^[A-Za-z][A-Za-z0-9\._-]*"` to short name line edit accessible through a static method

- add a regexp validator `"^[A-Za-z][A-Za-z0-9\._-]*"` to short name line edit accessible through a static method

  You can choose a short name for the project root by going to *Project properties → OWS Server → Service capabilities → Short name*.

- add a `TreeName` element in the `fullProjectSettings`

If a short name has been set for layers, groups or project it is used by QGIS Sever as the layer name.

Connection to service file

In order to make apache aware of the PostgreSQL service file (see the *File per la connessione a Servizio PostgreSQL* section) you need to make your `*.conf` file look like:

```
SetEnv PGSERVICEFILE /home/web/.pg_service.conf

<Directory "/home/web/apps2/bin/">
  AllowOverride None
.....
```

Add fonts to your linux server

Keep in mind that you may use QGIS projects that point to fonts that may not exist by default on other machines. This means that if you share the project, it may look different on other machines (if the fonts don't exist on the target machine).

In order to ensure this does not happen you just need to install the missing fonts on the target machine. Doing this on desktop systems is usually trivial (double clicking the fonts).

For linux, if you don't have a desktop environment installed (or you prefer the command line) you need to:

- On Debian based systems:

```
sudo su
mkdir -p /usr/local/share/fonts/truetype/myfonts && cd /usr/local/share/fonts/
↪truetype/myfonts

# copy the fonts from their location
cp /fonts_location/* .

chown root *
cd .. && fc-cache -f -v
```

- On Fedora based systems:

```
sudo su
mkdir /usr/share/fonts/myfonts && cd /usr/share/fonts/myfonts

# copy the fonts from their location
cp /fonts_location/* .

chown root *
cd .. && fc-cache -f -v
```

CHAPTER 18

Lavorare con i dati GPS

18.1 Plugin GPS

18.1.1 Cos'è un GPS?

Il sistema di posizionamento globale GPS. il Global Positioning System, è basato sui satelliti, permette, a chiunque sia dotato di un ricevitore GPS, di individuare esattamente la sua posizione in qualunque zona del mondo. Il GPS è utilizzato come strumento di aiuto nella navigazione, per esempio negli aeroplani, nelle navi e anche dagli escursionisti. Il ricevitore GPS sfrutta il segnale dei satelliti per calcolare latitudine, longitudine e (qualche volta) l'altitudine. Molti ricevitori possono memorizzare la posizione (chiamata **waypoints**), la sequenza delle posizioni che formano una **route** e il tracciato o **track** dei movimenti che il ricevitore ha compiuto nel tempo. Waypoints, routes e tracks sono i tre principali elementi dei dati GPS. QGIS mostra i waypoints in un vettore puntuale, mentre route e tracks (percorsi e tracciati) sono visualizzati in vettori lineari.

Nota: QGIS supporta anche ricevitori GNSS. Ma noi continuiamo a usare il termine GPS in questa documentazione.

18.1.2 Caricamento dei dati GPS da file

Ci sono una dozzina di formati di file diversi per memorizzare dati GPS. Il formato utilizzato da QGIS è chiamato GPX (GPs eXchange format), che è un formato standard di interscambio che può contenere svariati numeri di posizioni, percorsi e tracce nello stesso file.

Per caricare un file GPX tu devi per prima cosa installare il plugin aprendo la finestra di dialogo Plugins *Gestisci e installa plugin...*. Attivare la casella *Strumenti GPS*. Quando questo plugin viene caricato, un pulsante con un piccolo dispositivo GPS portatile verrà visualizzato nella barra degli strumenti e in *Layer* → *Crea vettore* → :

- Strumenti GPS
- *Nuovo vettore GPX*

Per lavorare con i dati GPS viene fornito un file GPX di esempio disponibile nel dataset di QGIS `qgis_sample_data/gps/national_monuments.gpx`. Vedi la sezione Dati campione per maggiori informazioni sull'insieme di dati a disposizione.

1. Seleziona *Vettore* → *Strumenti GPS* oppure fai clic sull'icona Strumenti GPS nella barra degli strumenti e apri la scheda *Carica file GPX* (vedi *figura_GPS*).
2. Sfoglia la cartella `qgis_sample_data/gps/`, seleziona il file GPX `national_monuments.gpx` e clicca su *Apri*.

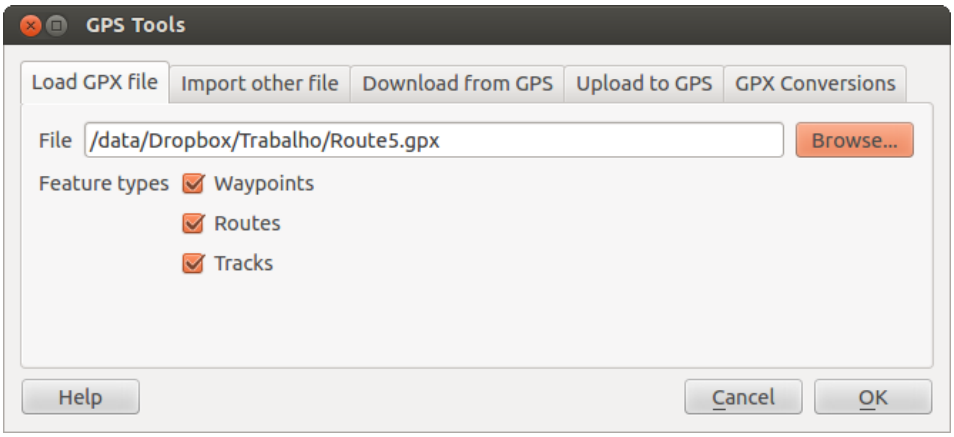


Figure 18.1: La finestra di dialogo *Strumenti GPS*

Utilizza il pulsante *Sfoglia...* per selezionare il file GPX, quindi utilizza le caselle di controllo per selezionare i tipi di dati che vuoi caricare da quel file GPX. Ogni tipo di dato sarà caricato in un layer separato quando fai clic su *OK*. Il file `national_monuments.gpx` include solo i waypoint.

Nota: I dispositivi GPS consentono di memorizzare i dati in diversi sistemi di coordinate. Quando si scarica un file GPX (dal dispositivo GPS o da un sito web) e poi lo si carica in QGIS, assicurarsi che i dati memorizzati nel file GPX utilizzino WGS 84 (latitudine/longitudine). QGIS si aspetta questo, ed è la specifica ufficiale GPX. Vedi https://www.topografix.com/GPX/1/1/.

18.1.3 GPSBabel

Poiché QGIS utilizza file GPX, devi trovare un modo per convertire altri formati di file GPS in GPX. Questo può essere fatto per molti formati utilizzando il programma gratuito GPSBabel, disponibile all'indirizzo https://www.gpsbabel.org. Questo programma può anche trasferire dati GPS tra il computer e un dispositivo GPS. QGIS utilizza GPSBabel per fare queste cose, quindi si raccomanda di installarlo. Tuttavia, se vuoi solo caricare i dati GPS da file GPX non è necessario. La versione 1.2.3 di GPSBabel è nota per funzionare con QGIS, ma dovresti essere in grado di utilizzare le versioni successive senza problemi.

18.1.4 Importare dati GPS

Per importare dei dati che non sono dei file GPX, utilizza lo strumento *Importa un altro file* presente nella finestra di dialogo degli Strumenti GPS. Qui, puoi scegliere il file da importare (e il formato del file), il tipo di dato da estrarre da esso, dove vuoi salvare il file una volta convertito in GPX e il nome che vuoi dare al nuovo vettore. Nota che non tutti i formati di dati GPS supportano tutti e tre i tipi di dato, così per alcuni formati potrai scegliere solo uno e due tipi.

18.1.5 Scaricare dati GPS da un dispositivo

QGIS utilizza GPSBabel per scaricare dati da un dispositivo GPS e caricarli direttamente come nuovi layer vettoriali. Per questo si utilizza lo strumento *Scarica dal GPS* presente nella finestra di dialogo Strumenti GPS (vedi *Figure_GPS_download*). Qui, è possibile selezionare il tipo di dispositivo GPS, la porta alla quale il dispositivo

è connesso (o la porta USB se il GPS supporta questa opzione), il tipo di dati che si desidera scaricare, il le GPX che contiene i dati da scaricare e il nome del nuovo layer.

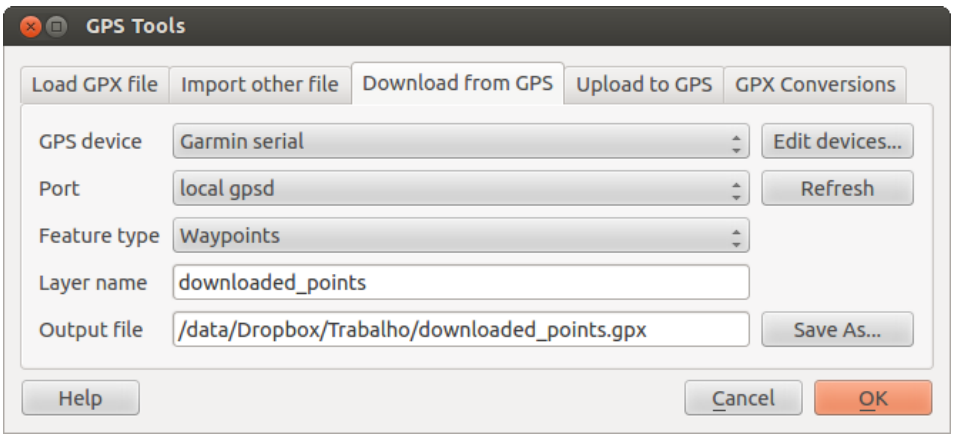


Figure 18.2: Lo strumento di scaricamento

GPSBabel comunica con il GPS in base al tipo di dispositivo che viene selezionato nel menu. Se nessuna delle opzioni disponibili è compatibile con il proprio dispositivo GPS è possibile creare un nuovo tipo (vedi sezione *Definire un nuovo tipo di dispositivo*).

La porta potrebbe essere il nome del file o qualche altro termine che il tuo sistema operativo riconosce come porta fisica alla quale è connesso il dispositivo GPS. Essa potrebbe essere un'uscita USB, nel caso di dispositivi abilitati per l'USB.

- Nei sistemi Linux è qualcosa di simile a `/dev/ttyS0` o `/dev/ttyS1`
- In Windows è `COM1` o `COM2`.

Quando fai clic su *OK*, i dati vengono scaricati dal dispositivo e appaiono come un layer in QGIS.

18.1.6 Caricare dati GPS sul dispositivo

C'è anche la possibilità di caricare dati vettoriali da QGIS al dispositivo GPS utilizzando lo strumento *Carica sul GPS* presente sempre nella finestra di dialogo Strumenti GPS. Per effettuare questa operazione devi seplicemente selezionare il layer che vuoi caricare (che deve essere un layer GPX), il dispositivo GPS utilizzato, e la porta (o l'USB) alla quale il dispositivo è collegato. Come per lo scaricamento dei dati, anche per il caricamento puoi specificare un nuovo tipo di dispositivo se tra quelli della lista non è presente quello che si sta utilizzando.

Questo strumento è molto utile in combinazione con le capacità di editing dei dati vettoriali di QGIS. Permette di caricare una mappa, creare delle posizioni o dei percorsi, e successivamente caricare questi dati nel dispositivo per poi utilizzarli in campagna.

18.1.7 Definire un nuovo tipo di dispositivo

Ci sono molteplici tipologie di dispositivi GPS. GPS. Gli sviluppatori QGIS non possono testarli tutti, quindi se ne hai uno che non funziona con nessuno dei tipi di dispositivi elencati in *Scarica dal GPS* e *Carica sul GPS*, puoi definire il tuo tipo di dispositivo. Puoi farlo utilizzando l'editor dei dispositivi GPS, che si avvia facendo clic sul pulsante *Modifica periferiche...* sia nella finestra di download che in quella di upload.

Per definire un nuovo dispositivo, devi solo fare clic sul pulsante *Nuovo*, inserire un nome, inserire i comandi di download e upload del dispositivo e fare clic sul pulsante *Aggiorna*. Il nome sarà inserito nei menu del dispositivo nelle finestre di upload e download – può essere qualsiasi stringa. Il comando download è il comando che viene utilizzato per scaricare i dati dal dispositivo in un file GPX. Questo sarà probabilmente un comando GPSBabel, ma è possibile utilizzare qualsiasi altro programma a riga di comando in grado di creare un file GPX. QGIS sostituirà le parole chiave `%type`, `%in`, and `%out` quando esegue il comando.

`%type` sarà sostituito da `-w` se stai scaricando dei waypoints, `-r` se stai scaricando delle routes e `-t` se stai scaricando dei tracks. Queste sono le opzioni che comunicano a GPSBabel quali elementi scaricare.

`%in` indica il nome della porta selezionata nella finestra di download mentre `%out` indica il nome del le GPX nel quale verranno salvati i dati. Dunque quando viene creato un nuovo dispositivo il seguente comando di download `%type -i garmin -o gpx %in %out` (questo è il comando di download per la tipologia di dispositivi predefiniti 'Garmin serial') verrà utilizzato per scaricare waypoints dalla porta `/dev/` all'interno del le GPX `output.gpx`, QGIS leggerà la stringa e avvierà il comando `gpsbabel -w -i garmin -o gpx /dev/ttyS0 output.gpx`.

Il comando di upload è il comando che viene utilizzato per caricare dati sul dispositivo. Vengono utilizzati gli stessi tasti, ma `%in` è utilizzato per indicare il nome del file GPX che contiene il layer in caricamento, e `%out` viene sostituito dal nome della porta.

Puoi avere maggiori informazioni su GPSBabel e sulle opzioni utilizzabili tramite linea di comando sul sito http://www.gpsbabel.org.

Una volta che avrai creato una nuova periferica, essa apparirà nella lista dei dispositivi presenti sia nella scheda Scarica dal GPS che nella scheda Carica sul GPS.

18.1.8 Scaricare points/tracks dall'unità GPS

Come descritto nelle sezioni precedenti, QGIS utilizza GPSBabel per scaricare punti/tracce direttamente nel progetto. QGIS si configura con impostazioni predefinite per scaricare da dispositivi Garmin. Purtroppo c'è un bug #6318 che non permette di creare altri profili, quindi il download diretto in QGIS utilizzando gli strumenti GPS è al momento limitato alle unità Garmin USB.

Garmin GPSMAP 60cs

MS Windows

Installare i driver USB Garmin da https://www8.garmin.com/support/download_details.jsp?id=591

Connettere l'unità. Aprire gli Strumenti GPS e impostare `type=garmin serial` e `port=usb:` Riempire i campi *Nome layer* and *File di output*. A volte si possono avere dei problemi nel salvataggio dei dati in certe cartelle, si consiglia di utilizzare un percorso del tipo `c:\temp`.

Ubuntu/Mint GNU/Linux

Per prima cosa occorre risolvere un problema inerente i permessi di accesso alla periferica, seguendo quanto scritto qui https://wiki.openstreetmap.org/wiki/USB_Garmin_on_GNU/Linux. Puoi provare a creare un file `/etc/udev/rules.d/51-garmin.rules` contenente il seguente codice:

```
ATTRS{idVendor}=="091e", ATTRS{idProduct}=="0003", MODE="666"
```

Successivamente occorre essere sicuri che il modulo del kernel `garmin_gps` non sia caricato

```
rmmod garmin_gps
```

e poi puoi usare gli Strumenti GPS. Purtroppo sembra esserci un bug #7182 e di solito QGIS si blocca più volte prima che l'operazione funzioni bene.

Data logger BTGP-38KM (solo Bluetooth)

MS Windows

Il baco già discusso non consente di scaricare i dati tramite QGIS, per cui è necessario utilizzare GPSBabel dalla riga di comando o tramite la sua interfaccia. Il comando da eseguire è

```
gpsbabel -t -i skytraq,baud=9600,initbaud=9600 -f COM9 -o gpx -F C:/GPX/aaa.gpx
```

Ubuntu/Mint GNU/Linux

Utilizzare lo stesso comando (o gli stessi parametri, se usate la GUI di GPSBabel). Su Linux potrebbe capitare di vedere un messaggio tipo

```
skytraq: Too many read errors on serial port
```

Si tratta solo di spegnere e riaccendere il data logger e ritentare

BlueMax GPS-4044 datalogger (sia BT che USB)

MS Windows

Nota: Ha bisogno di installare i propri driver prima di essere utilizzato su Windows 7. Si veda il sito del costruttore per il file corretto da scaricare.

Scaricando con GSPBabel, sia con USB che BT, si ottiene sempre un errore tipo

```
gpsbabel -t -i mtk -f COM12 -o gpx -F C:/temp/test.gpx
mtk_logger: Can't create temporary file data.bin
Error running gpsbabel: Process exited unsuccessfully with code 1
```

Ubuntu/Mint GNU/Linux

con USB

Dopo aver collecato il cavo, usare il comando `dmesg` per capire quale porta viene utilizzata, ad esempio `/dev/ttyACM3`. Poi, come al solito, utilizzare GPSBabel dalla riga di comando o dalla GUI

```
gpsbabel -t -i mtk -f /dev/ttyACM3 -o gpx -F /home/user/bluemax.gpx
```

Con Bluetooth

Utilizzare il Gestore di dispositivi Blueman per accoppiare il dispositivo e renderlo disponibile tramite una porta di sistema, poio eserguire GPSBabel

```
gpsbabel -t -i mtk -f /dev/rfcomm0 -o gpx -F /home/user/bluemax_bt.gpx
```

18.2 Tracciamento live GPS

Per attivare il tracciamento live del GPS tramite QGIS devi selezionare *Visualizza* → *Panelli* *Informazioni sul GPS information* o premere `Ctrl+0`. Otterrai una nuova finestra agganciata sul lato sinistro dello schermo.

Ci sono 3 possibili schermate nella finestra di tracciamento GPS:

- posizione coordinate GPS ed inserimento manuale di vertici e caratteristiche
- potenza del segnale di connessione del GPS ai satelliti
- opzioni di visualizzazione GPS (vedere *figure_gps_options*)

Con un ricevitore GPS collegato (deve essere supportato dal sistema operativo), un semplice clic su *Connetti* collega il GPS a QGIS. Un secondo clic (ora su *Disconnetti*) scollega il ricevitore GPS dal computer. Per GNU/Linux, il supporto gpsd è integrato per supportare la connessione alla maggior parte dei ricevitori GPS. Pertanto, devi prima configurare gpsd correttamente per connetterti a QGIS.

Avvertimento: Se vuoi registrare la tua posizione sulla mappa devi prima creare un nuovo layer vettoriale ed entrare nella modalità di editing in modo da registrare il percorso.

18.2.1 Posizione e attributi aggiuntivi

Se il GPS sta ricevendo segnali dai satelliti, puoi visualizzare la tua posizione in termini di latitudine longitudine e quota, insieme ad altri attributi aggiuntivi.

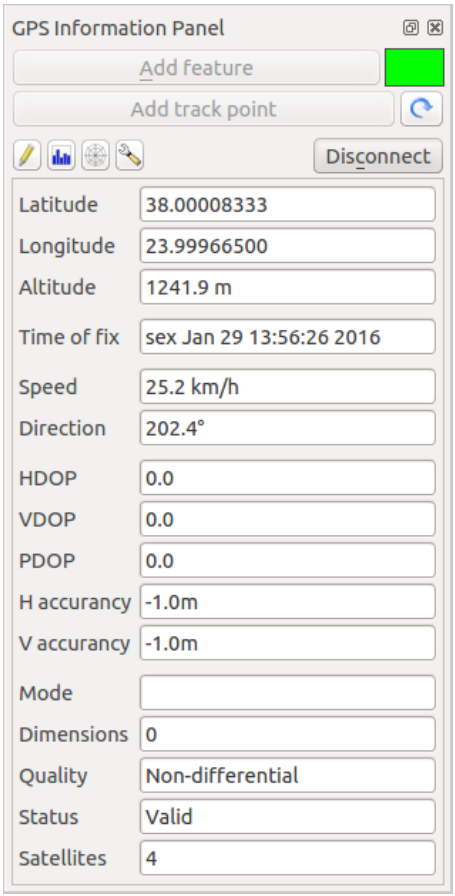


Figure 18.3: Tracciamento della posizione GPS e attributi aggiuntivi

18.2.2 Potenza del segnale GPS

Con questa schermata è possibile vedere la potenza del segnale dei satelliti dai quali si sta ricevendo il segnale.

18.2.3 Opzioni GPS

Nel caso di problemi di connessione, puoi attivare una delle seguenti opzioni:

- *Individuazione automatica*
- *Interno*
- *Device seriale*

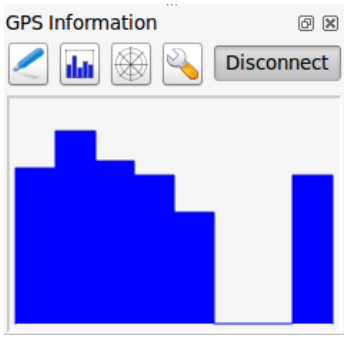


Figure 18.4: Potenza del segnale GPS

- *gpsd* (selezionando Host, Porta e Device il tuo GPS si deve connettere)

Un clic su *Connetti* avvia di nuovo la connessione al ricevitore GPS.

Puoi attivare *Salva automaticamente gli elementi aggiunti* quando sei in modalità di editing. Oppure puoi attivare l'opzione *Aggiungi automaticamente punti* sulla mappa con una scelta di grandezza e colore.

Attivando *Cursore*, puoi usare una barra a scorrimento per ridurre o aumentare la dimensione del cursore sulla mappa

Puoi inoltre impostare i parametri *Acquisition interval (seconds)* e *Distance threshold (meters)* per mantenere il cursore ancora attivo quando il ricevitore è in condizioni statiche.

Attivando *Centratura mappa* puoi decidere in quale modo la mappa dovrà essere aggiornata. Questa opzione prevede 'sempre', 'quando si chiude' se le coordinate registrate escono fuori dall'estensione della mappa, o 'mai' se rientrano nell'estensione della mappa.

Infine puoi attivare *File di log* e definire un percorso e un le dove registrare i messaggi che vengono generati durante il tracciamento GPS.

Se vuoi impostare manualmente un elemento, devi tornare a Posizione e clicca su *Aggiungi punto* o *Aggiungi punto traccia*.

18.2.4 Connessione di un GPS Bluetooth GPS per tracciamento live

Con QGIS puoi collegare un GPS Bluetooth per la raccolta di dati. Per eseguire questa operazione è necessario che il GPS sia dotato di Bluetooth e che il tuo computer abbia il Bluetooth.

Per prima cosa devi fare in modo che il tuo dispositivo GPS sia riconosciuto e associato al computer. Accendi il GPS, vai sull'icona Bluetooth nell'area di notifica e cerca per Nuovo Dispositivo.

Sul lato destro della maschera di selezione dei dispositivi assicurati che tutti i dispositivi siano selezionati in modo che probabilmente la tua unità GPS appaia tra quelle disponibili. Nella fase successiva dovrebbe essere disponibile un servizio di connessione seriale, selezionarlo e fai clic sul pulsante *Configura*.

Ricorda il numero della porta COM assegnata alla connessione GPS risultante dalle proprietà Bluetooth.

Dopo che il GPS è stato riconosciuto, esegui l'accoppiamento per la connessione. Di solito il codice di autorizzazione è `0000`.

Ora apri il pannello *Informazioni sul GPS* e passa alla schermata opzioni GPS. Seleziona la porta COM assegnata alla connessione GPS e fai clic sul pulsante *Connetti*. Dopo un po" di tempo dovrebbe apparire un cursore che indica la tua posizione.

Se QGIS non è in grado di ricevere dati GPS, devi riavviare il dispositivo GPS, attendere 5-10 secondi e tentare nuovamente di collegarti. Solitamente questa soluzione funziona. Se ricevi ancora un errore di connessione accertati di non avere un altro ricevitore Bluetooth vicino a te, accoppiato con la stessa unità GPS.

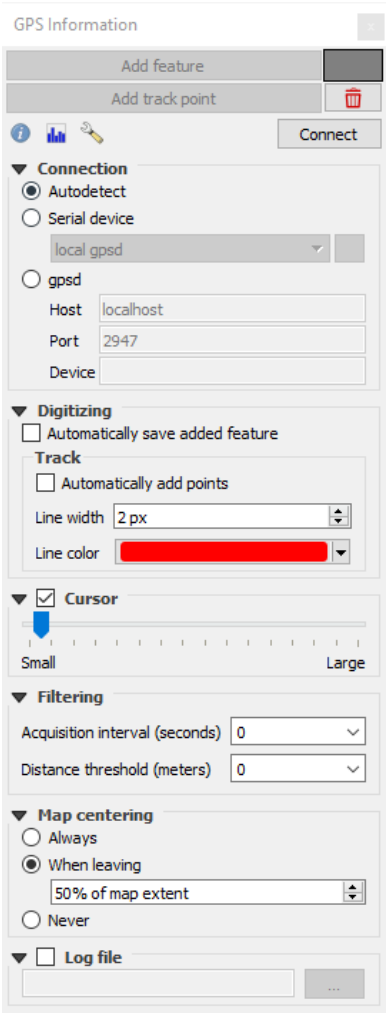


Figure 18.5: Opzioni di connessione del GPS

18.2.5 Usare GPSMAP 60cs

MS Windows

Un modo più semplice per farlo funzionare è utilizzare un middleware (freeware, non open) chiamato GPSGate. Avvia il programma, effettua la scansione per i dispositivi GPS (funziona sia per i dispositivi USB che quelli BT) e quindi in QGIS fai clic su *Connetti* nel pannello Live tracking usando la modalità  *Connessione automatica*.

Ubuntu/Mint GNU/Linux

Per quanto riguarda Windows, il modo più semplice è utilizzare un server, in questo caso GPSD, quindi

```
sudo apt install gpsd
```

Quindi carica il modulo del kernel `garmin_gps`

```
sudo modprobe garmin_gps
```

E quindi collegare l'unità. Poi controlla con `dmesg` il dispositivo reale utilizzato dall'unità, ad esempio `/dev/ttyUSB0`. Ora puoi lanciare gpsd

```
gpsd /dev/ttyUSB0
```

E infine connettiti con lo strumento di tracciamento live di QGIS.

18.2.6 Usare BTGP-38KM datalogger (solo Bluetooth)

Usare GPSD (in ambiente Linux) o GPSGate (in ambiente Windows) è semplice.

18.2.7 Usare BlueMax GPS-4044 datalogger (sia BT che USB)

MS Windows

Il Live Tracking funziona sia per le modalità USB che BT, utilizzando GPSGate o anche senza tale opzione, basta attivare  *Individuazione automatica*, oppure connettere lo strumento sulla porta giusta.

Ubuntu/Mint GNU/Linux

Per USB

Il live tracking funziona anche con GPSD

```
gpsd /dev/ttyACM3
```

o senza di esso, connettendo lo strumento live tracking di QGIS direttamente al device (vedi esempio al seguente link `/dev/ttyACM3`).

Per Bluetooth

Il live tracking funziona anche con GPSD

```
gpsd /dev/rfcomm0
```

o senza di esso, connettendo lo strumento live tracking di QGIS direttamente al device (vedi esempio al seguente link `/dev/rfcomm0`).

CHAPTER 19

Authentication System

19.1 Authentication System Overview

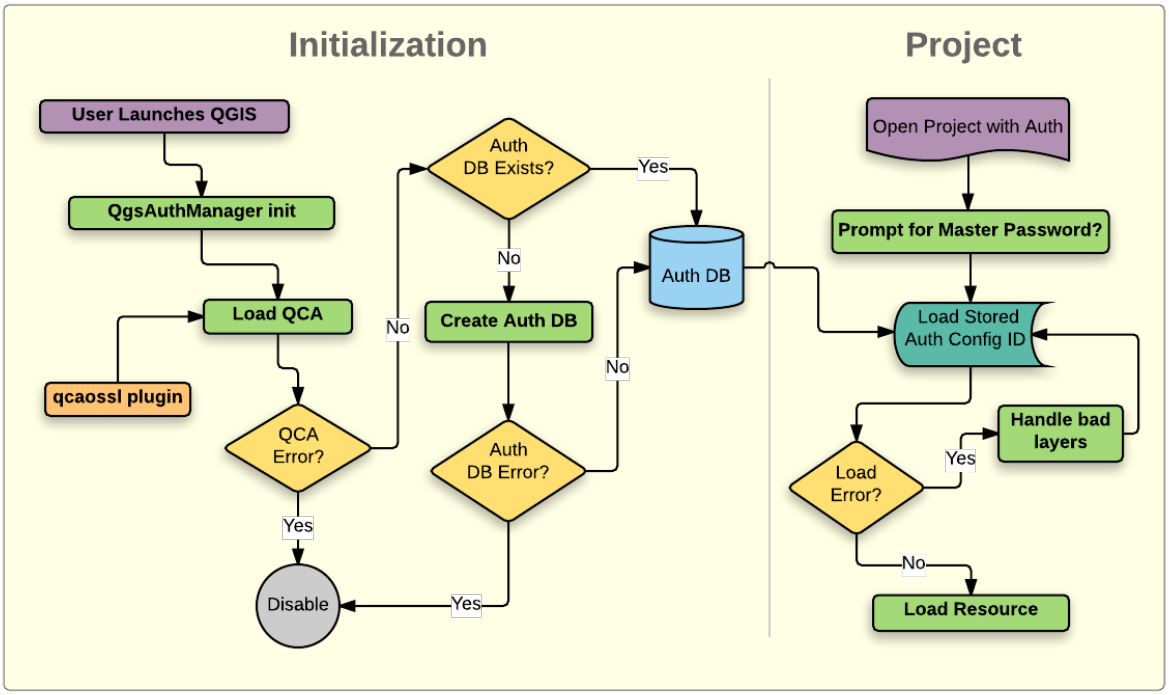


Figure 19.1: Anatomy of authentication system

19.1.1 Authentication database

The new authentication system stores authentication configurations in an SQLite database file located, by default, at `<user home>/.qgis3/qgis-auth.db`.

This authentication database can be moved between QGIS installations without affecting other current QGIS user preferences, as it is completely separate from normal QGIS settings. A configuration ID (a random 7-character alphanumeric string) is generated when initially storing a configuration to the database. This represents the configuration, thereby allowing the ID to be stored in plain text application components, (such as project, plugin, or settings files) without disclosure of its associated credentials.

Nota: The parent directory of the *qgis-auth.db* can be set using the following environment variable, `QGIS_AUTH_DB_DIR_PATH`, or set on the command line during launch with the `--authdbdirectory` option.

19.1.2 Master password

To store or access sensitive information within the database, a user must define a *master password*. A new master password is requested and verified when initially storing any encrypted data to the database. Only when sensitive information is accessed is the user prompted for the master password, which is then cached for the remainder of the session (until application is quit), unless the user manually chooses an action to clear its cached value. Some instances of using the authentication system do not require input of the master password, such as when selecting an existing authentication configuration, or applying a configuration to a server configuration (such as when adding a WMS layer).

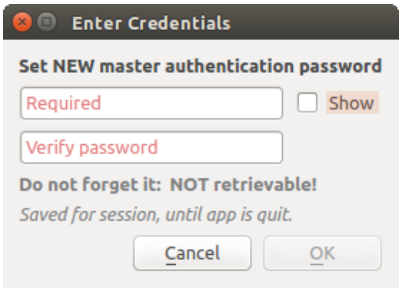


Figure 19.2: Input new master password

Nota: A path to a file containing the master password can be set using the following environment variable, `QGIS_AUTH_PASSWORD_FILE`.

Managing the master password

Once set, the master password can be reset; the current master password will be needed prior to resetting. During this process, there is an option to generate a complete backup of the current database.



Figure 19.3: Resetting master password

If the user forgets the master password, there is no way to retrieve or override it. There is also no means of retrieving encrypted information without knowing the master password.

If a user inputs their existing password incorrectly three times, the dialog will offer to erase the database.

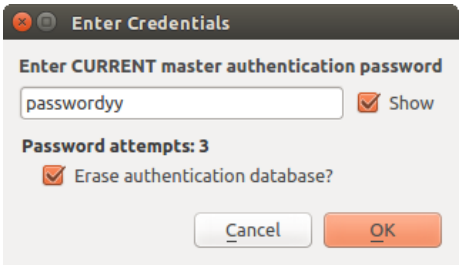


Figure 19.4: Password prompt after three invalid attempts

19.1.3 Authentication Configurations

You can manage authentication configurations from *Configurations* in the *Authentication* tab of the QGIS Options dialog (*Settings* → *Options*).

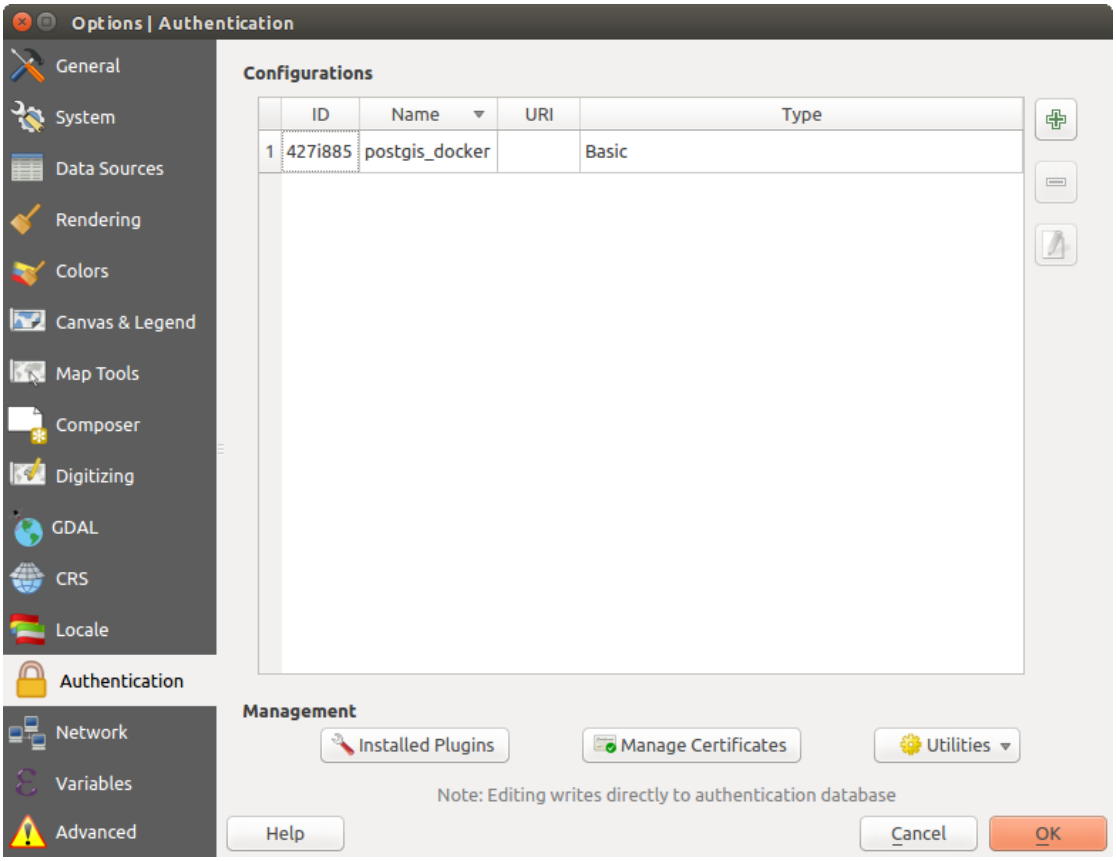


Figure 19.5: Configurations editor

Use the button to add a new configuration, the button to remove configurations, and the button to modify existing ones.

The same type of operations for authentication configuration management (Add, Edit and Remove) can be done when configuring a given service connection, such as configuring an OWS service connection. For that, there are action buttons within the configuration selector for fully managing configurations found within the authentication

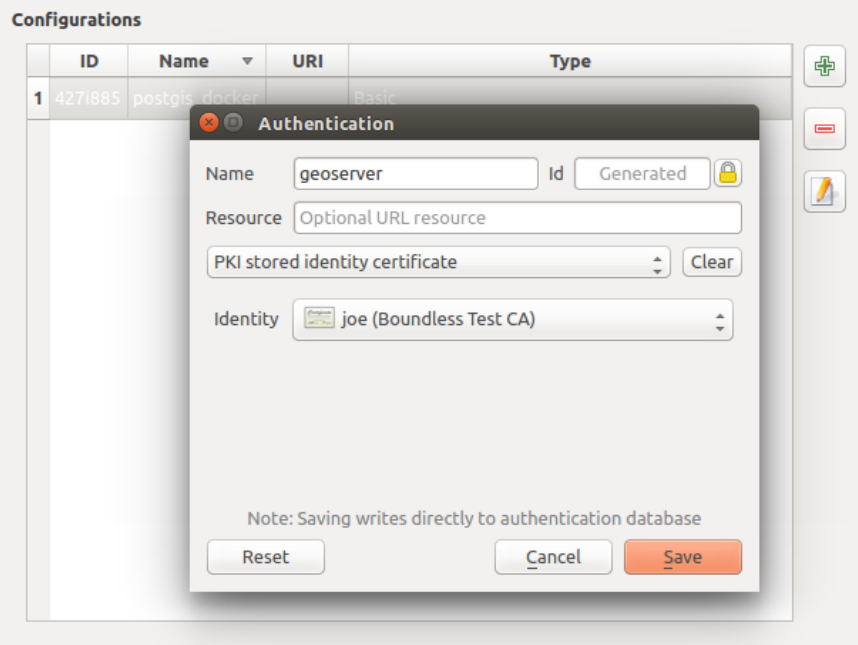


Figure 19.6: Adding config from within Configuration editor

database. In this case, there is no need to go to the *configurations* in *Authentication* tab of QGIS options unless you need to do more comprehensive configuration management.

When creating or editing an authentication configuration, the info required is a name, an authentication method and any other info that the authentication method requires (see more about the available authentication types in *Authentication Methods*).

19.1.4 Authentication Methods

Available authentications are provided by C++ plugins much in the same way data provider plugins are supported by QGIS. The method of authentication that can be selected is relative to the access needed for the resource/provider, e.g. HTTP(S) or database, and whether there is support in both QGIS code and a plugin. As such, some authentication method plugins may not be applicable everywhere an authentication configuration selector is shown. A list of available authentication method plugins and their compatible resource/providers can be accessed going to *Settings* → *Options* and, in the *Authentication* tab, click the *Installed Plugins* button.

Plugins can be created for new authentication methods that do not require QGIS to be recompiled. Since the support for plugins is currently (since QGIS 2.12) C++-only, QGIS will need to be restarted for the new dropped-in plugin to become available to the user. Ensure your plugin is compiled against the same target version of QGIS if you intend to add it to an existing target install.

Nota: The Resource URL is currently an *unimplemented* feature that will eventually allow a particular configuration to be auto-chosen when connecting to resources at a given URL.

19.1.5 Master Password and Auth Config Utilities

Under the Options menu (*Settings* → *Options*) in the *Authentication* tab, there are several utility actions to manage the authentication database and configurations:

- **Input master password**:
  - Opens the master password input dialog, independent of performing any authentication database command.

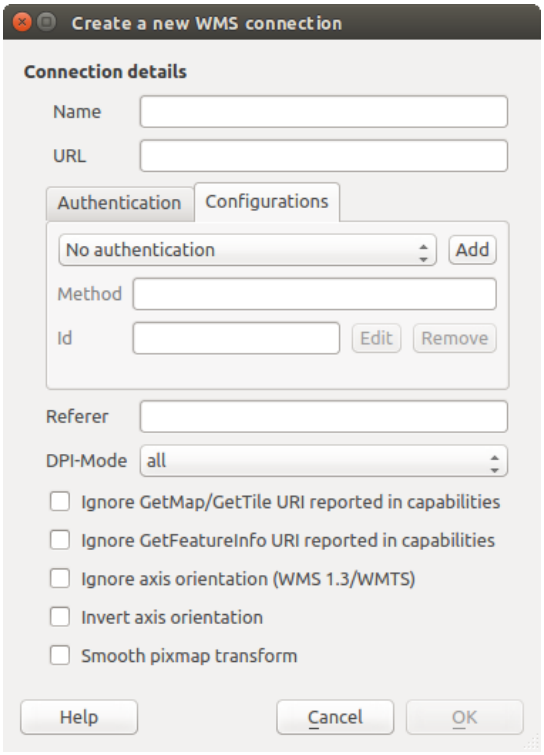


Figure 19.7: WMS connection dialog showing *Add*, *Edit*, and *Remove* authentication configuration buttons

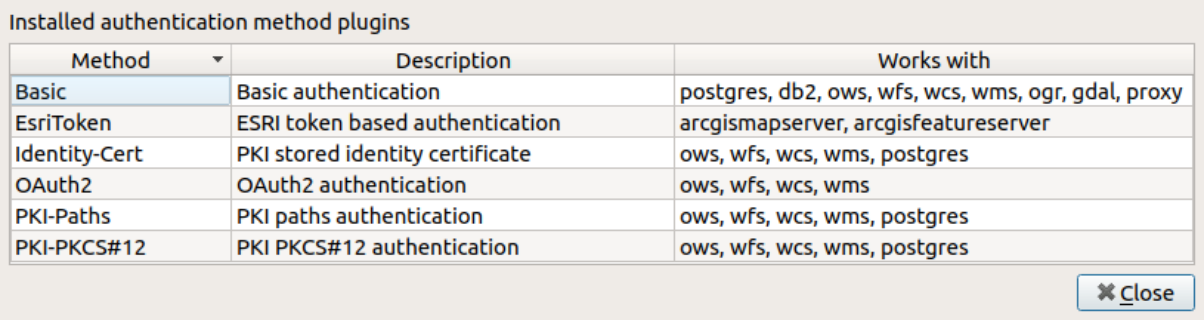


Figure 19.8: Available method plugins list

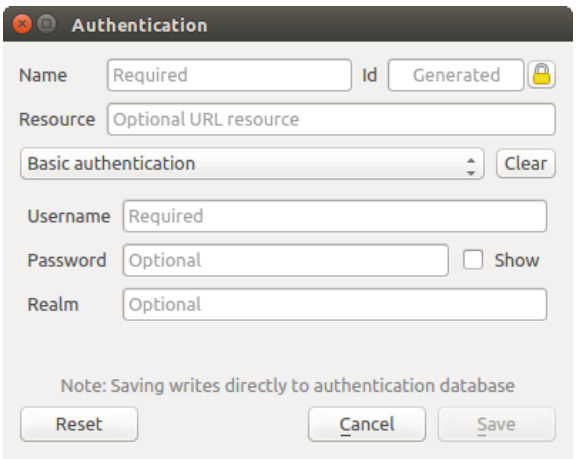


Figure 19.9: Basic HTTP authentication configs

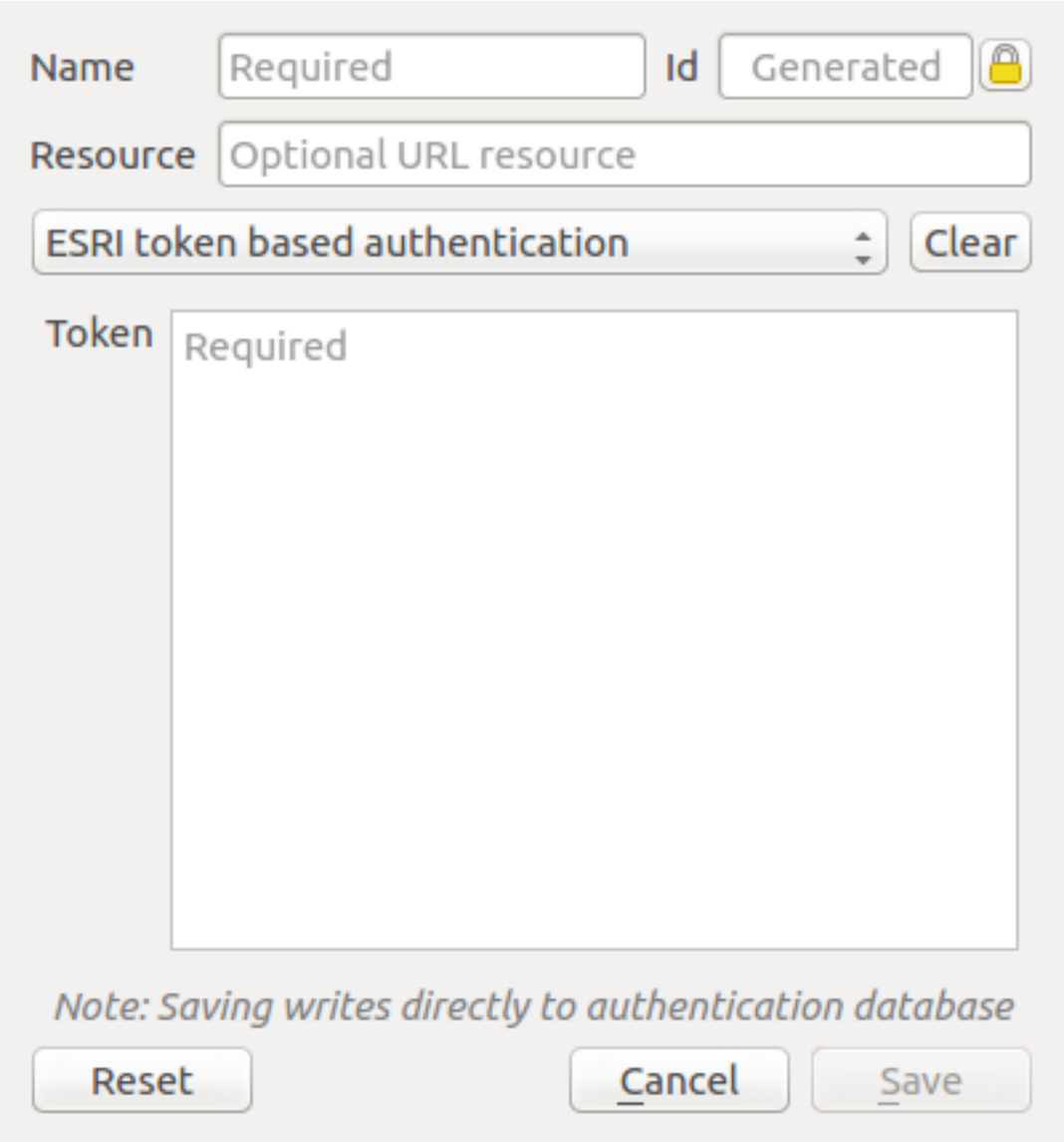
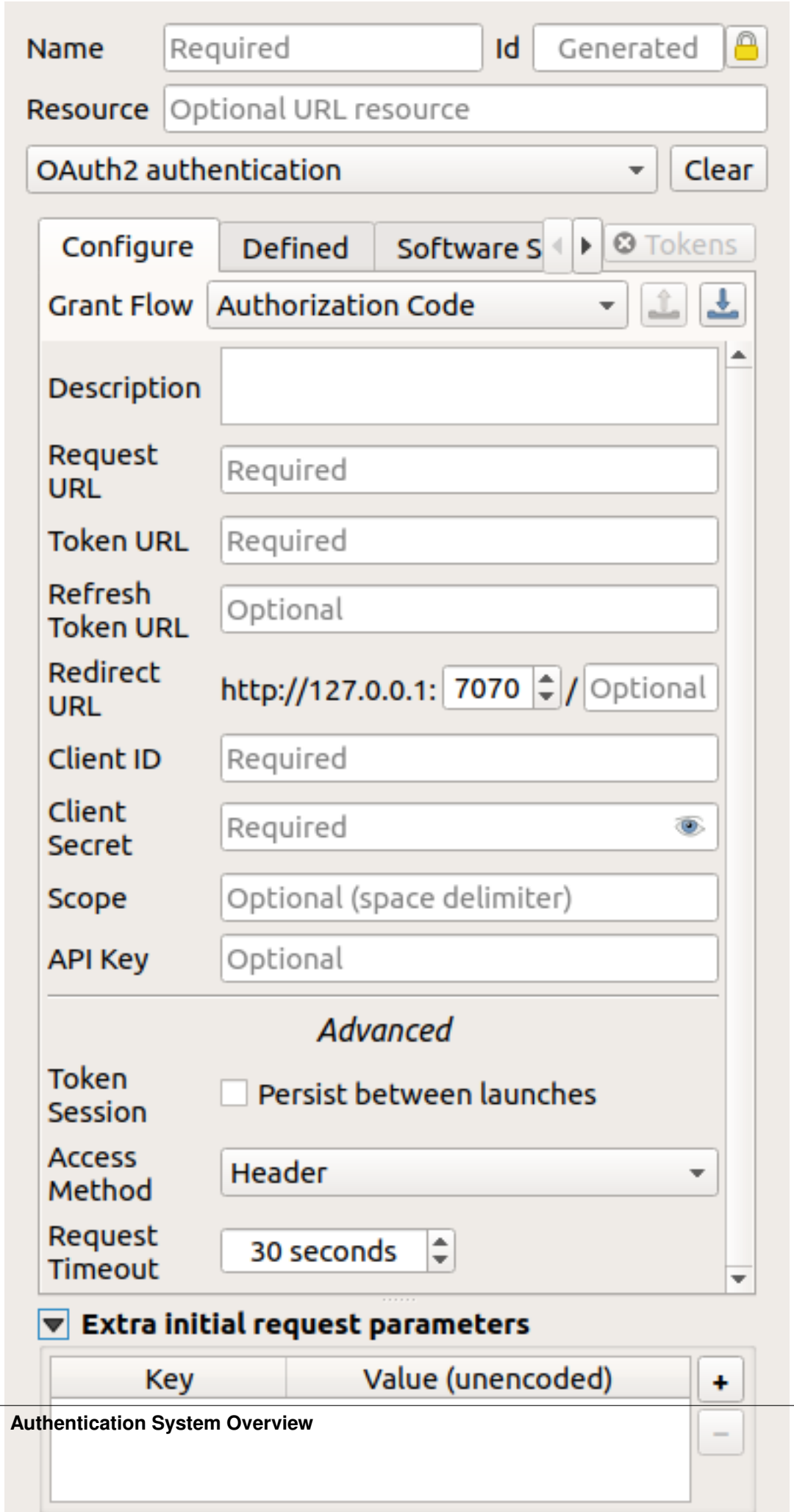


Figure 19.10: ESRI Token authentication configs


Name
Required
Id
Generated
Resource
Optional URL resource
OAuth2 authentication
Clear
Configure
Defined
Software S
Tokens
Grant Flow
Authorization Code
Description
Request URL
Required
Token URL
Required
Refresh Token URL
Optional
Redirect URL
http://127.0.0.1:
7070
/
Optional
Client ID
Required
Client Secret
Required
Scope
Optional (space delimiter)
API Key
Optional
Advanced
Token Session
Persist between launches
Access Method
Header
Request Timeout
30 seconds
Extra initial request parameters
Key
Value (unencoded)
+
–

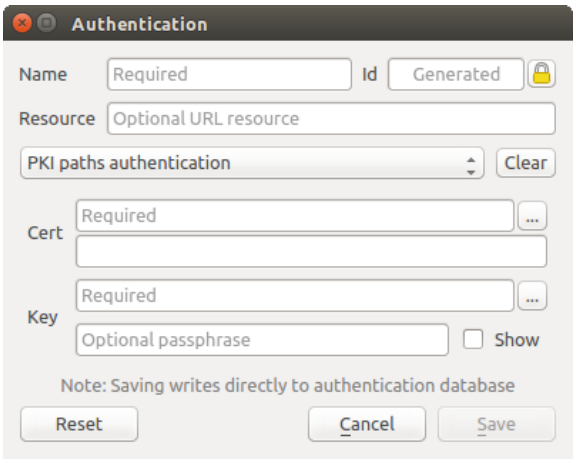


Figure 19.12: PKI paths authentication configs

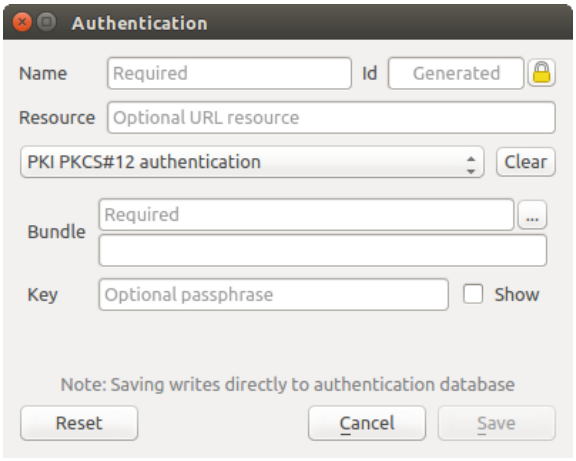


Figure 19.13: PKI PKCS#12 file paths authentication configs

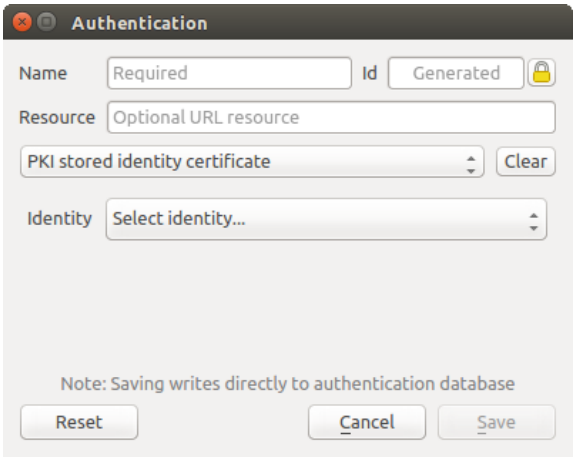


Figure 19.14: Stored Identity authentication configs

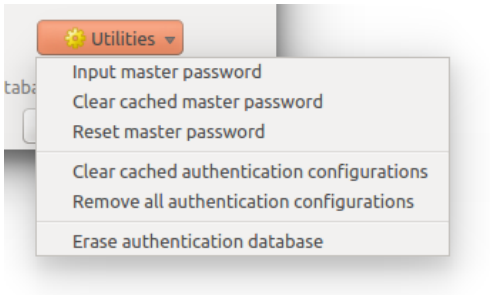


Figure 19.15: Utilities menu

- **Clear cached master password**:
  - Unsets the master password if it has been set via input dialog.
- **Reset master password**:
  - Opens a dialog to change the master password (the current password must be known) and optionally back up the current database.
- **Clear cached authentication configurations**: Clears the internal lookup cache for configurations used to speed up network connections. This does not clear QGIS's core network access manager's cache, which requires a relaunch of QGIS.
- **Reset master password**: Replaces the current master password for a new one. The current master password will be needed prior to resetting and a backup of database can be done.
- **Remove all authentication configurations**: Clears the database of all configuration records, without removing other stored records.
- **Erase authentication database**: Schedules a backup of the current database and complete rebuild of the database table structure. These actions are scheduled for a later time, so as to ensure other operations like project loading do not interrupt the operation or cause errors due to a temporarily missing database.

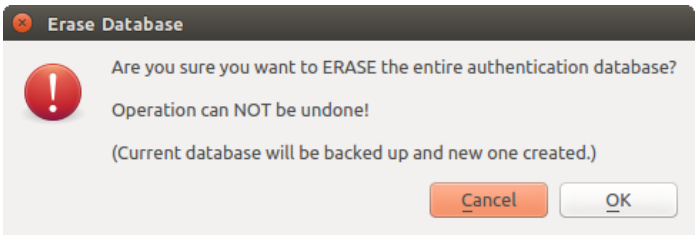


Figure 19.16: DB erase verification menu

19.1.6 Using authentication configurations

Typically, an authentication configuration is selected in a configuration dialog for a network services (such as WMS). However, the selector widget can be embedded anywhere authentication is needed or in non-core functionality, like in third-party PyQGIS or C++ plugins.

When using the selector, *No authentication* is displayed in the pop-up menu control when nothing is selected, when there are no configurations to choose from, or when a previously assigned configuration can no longer be found in the database. The *Type* and *Id* fields are read-only and provide a description of the authentication method and the config's ID respectively.

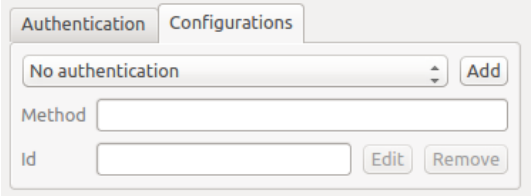


Figure 19.17: Authentication configuration selector with no authentication

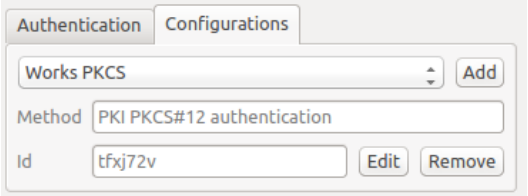


Figure 19.18: Authentication configuration selector with selected config

19.1.7 Python bindings

All classes and public functions have sip bindings, except `QgsAuthCrypto`, since management of the master password hashing and auth database encryption should be handled by the main app, and not via Python. See *Security Considerations* concerning Python access.

19.2 User Authentication Workflows

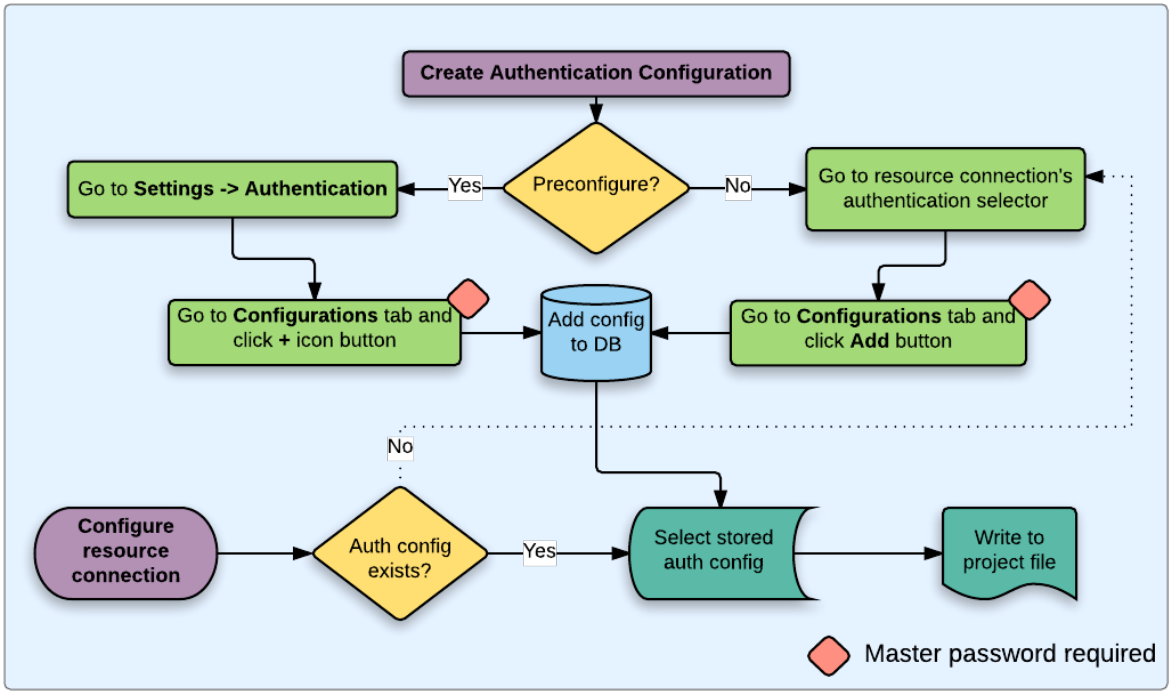


Figure 19.19: Generic user workflow

19.2.1 HTTP(S) authentication

One of the most common resource connections is via HTTP(S), e.g. web mapping servers, and authentication method plugins often work for these types of connections. Method plugins have access to the HTTP request object and can manipulate both the request as well as its headers. This allows for many forms of internet-based authentication. When connecting via HTTP(S) using the standard username/password authentication method will attempt HTTP BASIC authentication upon connection.

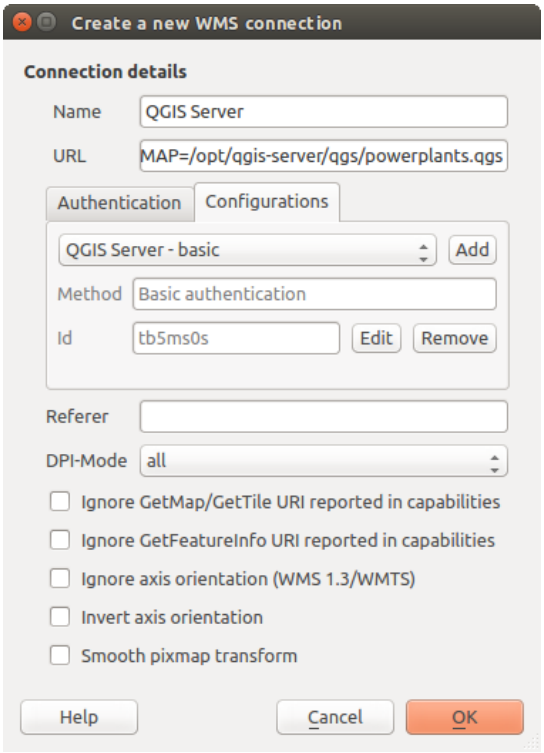


Figure 19.20: Configuring a WMS connection for HTTP BASIC

19.2.2 Database authentication

Connections to database resources are generally stored as `key=value` pairs, which will expose usernames and (optionally) passwords, if *not* using an authentication configuration. When configuring with the new auth system, the `key=value` will be an abstracted representation of the credentials, e.g. `authfg=81t21b9`.

19.2.3 PKI authentication

When configuring PKI components within the authentication system, you have the option of importing components into the database or referencing component files stored on your filesystem. The latter may be useful if such components change frequently, or where the components will be replaced by a system administrator. In either instance you will need to store any passphrase needed to access private keys within the database.

All PKI components can be managed in separate editors within the **Certificate Manager**, which can be accessed in the *Authentication* tab in QGIS *Options* dialog (*Settings* → *Options*) by clicking the *Manage Certificates* button.

In the *Certificate Manager*, there are editors for **Identities**, **Servers** and **Authorities**. Each of these are contained in their own tabs, and are described below in the order they are encountered in the workflow chart above. The tab order is relative to frequently accessed editors once you are accustomed to the workflow.

Nota: Because all authentication system edits write immediately to the authentication database, there is no need to click the *Options* dialog *OK* button for any changes to be saved. This is unlike other settings in the Options

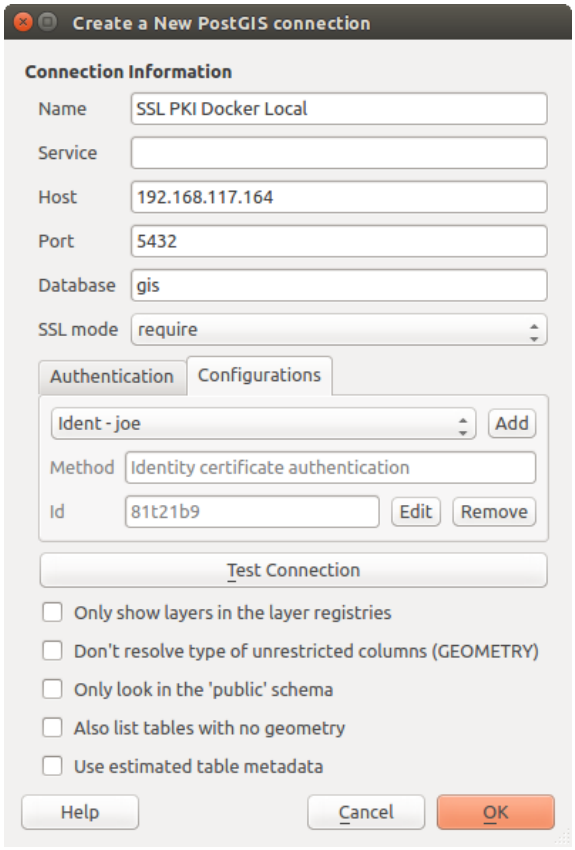


Figure 19.21: Configuring a Postgres SSL-with-PKI connection

dialog.

Authorities

You can manage available Certificate Authorities (CAs) from the **Authorities** tab in the **Certificate manager** from the **Authentication** tab of the QGIS **Options** dialog.

As referenced in the workflow chart above, the first step is to import or reference a file of CAs. This step is optional, and may be unnecessary if your PKI trust chain originates from root CAs already installed in your operating system (OS), such as a certificate from a commercial certificate vendor. If your authenticating root CA is not in the OS's trusted root CAs, it will need to be imported or have its file system path referenced. (Contact your system administrator if unsure.)

By default, the root CAs from your OS are available; however, their trust settings are not inherited. You should review the certificate trust policy settings, especially if your OS root CAs have had their policies adjusted. Any certificate that is expired will be set to untrusted and will not be used in secure server connections, unless you specifically override its trust policy. To see the QGIS-discoverable trust chain for any certificate, select it and click the Show information for certificate.

You can edit the *trust policy* for any selected certificate within the chain. Any change in trust policy to a selected certificate will not be saved to the database unless the Save certificate trust policy change to database button is clicked *per* selected certification. Closing the dialog will **not** apply the policy changes.

You can review the filtered CAs, both intermediate and root certificates, that will be trusted for secure connections or change the default trust policy by clicking the **Options** button.

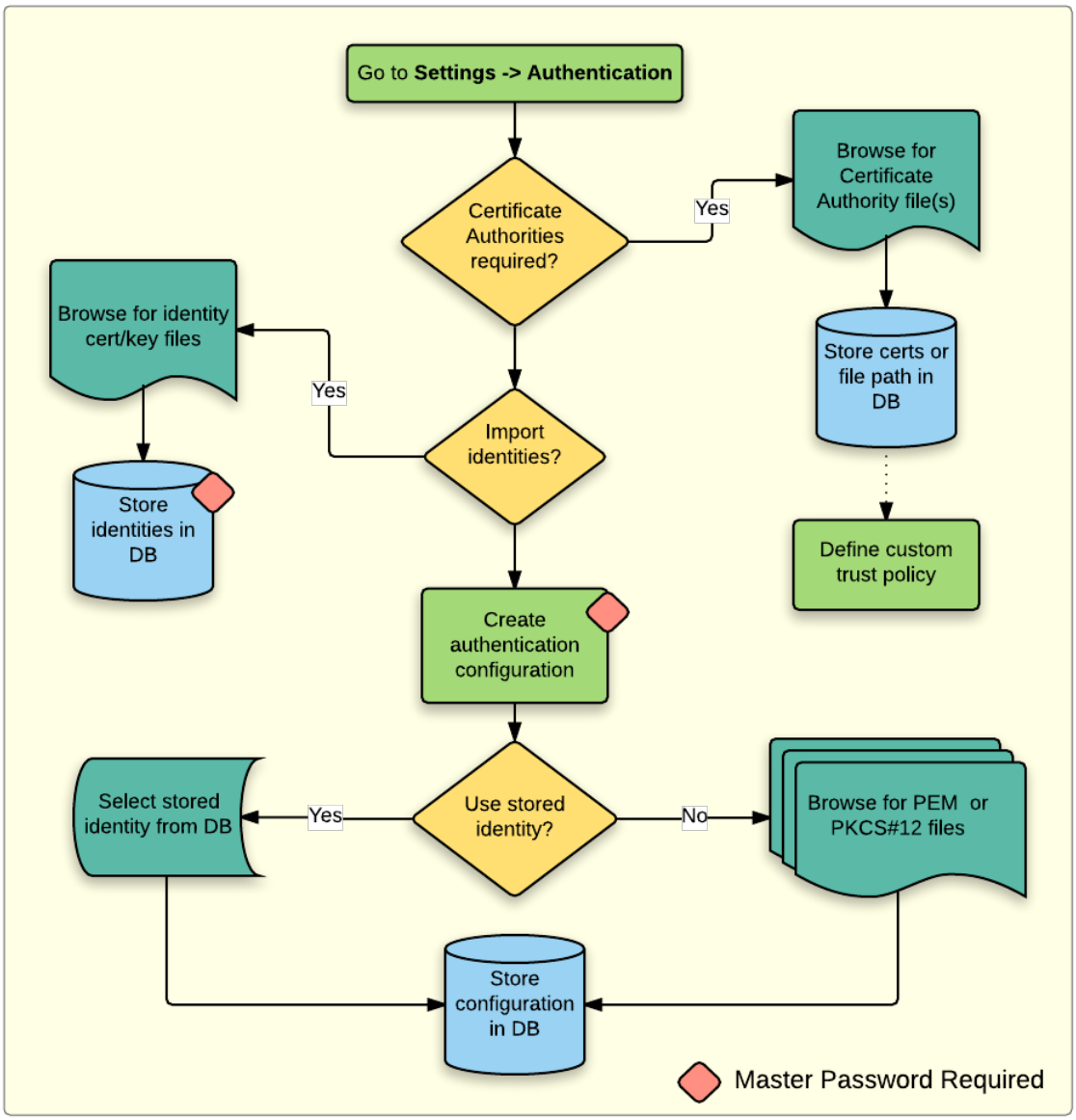


Figure 19.22: PKI configuration workflow

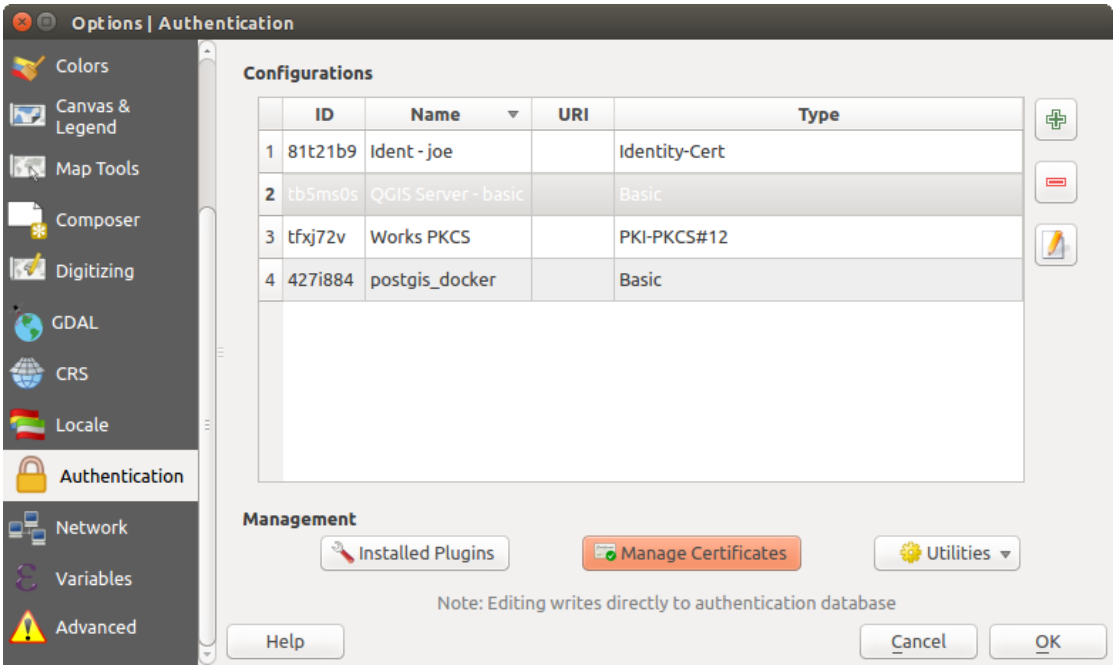


Figure 19.23: Opening the Certificate Manager

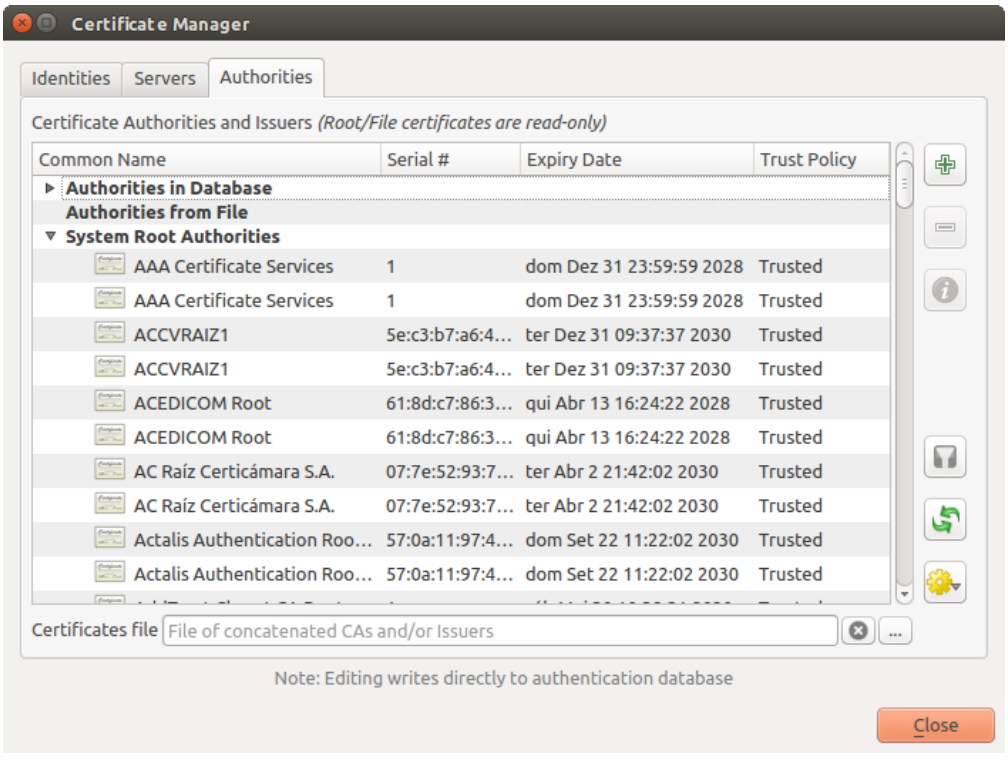


Figure 19.24: Authorities editor

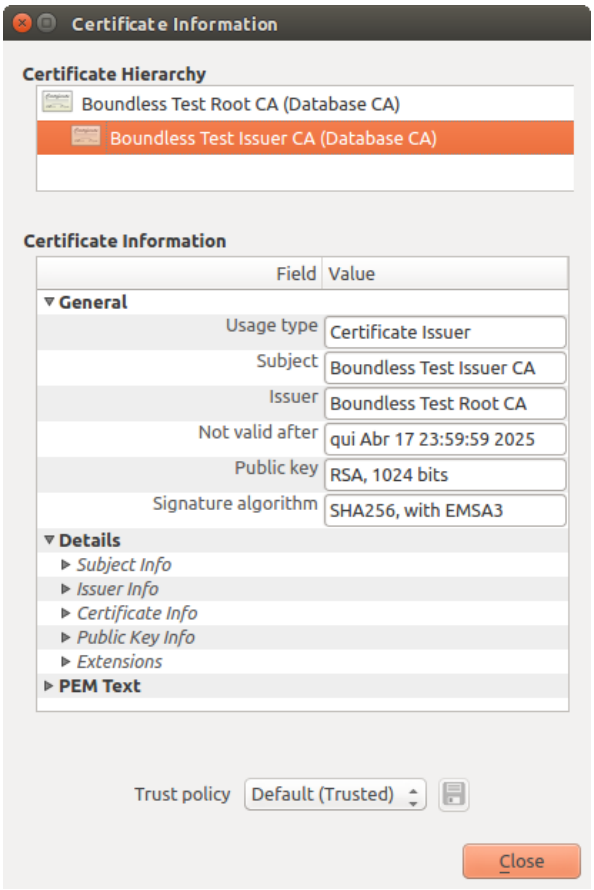


Figure 19.25: Certificate info dialog

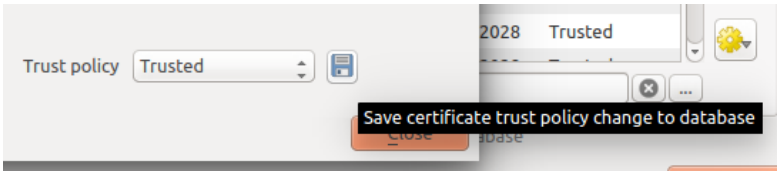


Figure 19.26: Saving the trust policy changes

Avvertimento: Changing the default trust policy may result in problems with secure connections.

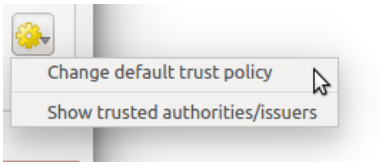


Figure 19.27: Authorities options menu

You can import CAs or save a file system path from a file that contains multiple CAs, or import individual CAs. The standard PEM format for files that contain multiple CA chain certifications has the root cert at the bottom of the file and all subsequently signed child certificates above, towards the beginning of the file.

The CA certificate import dialog will find all CA certificates within the file, regardless of order, and also offers the option to import certificates that are considered invalid (in case you want to override their trust policy). You can override the trust policy upon import, or do so later within the **Authorities** editor.

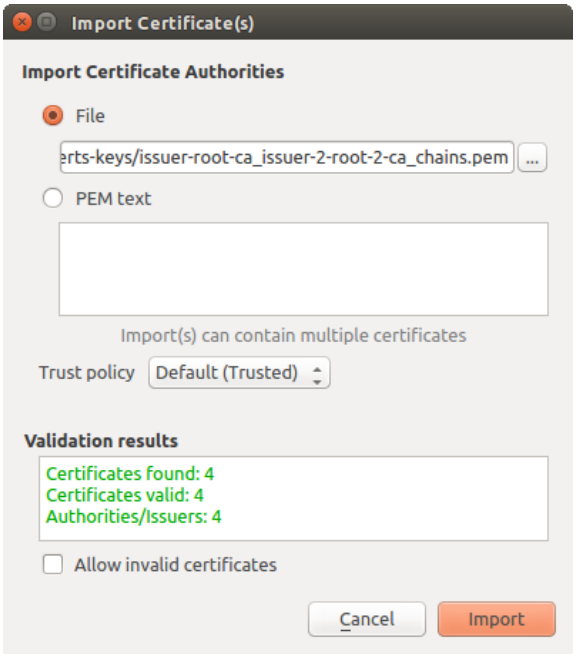


Figure 19.28: Import certificates dialog

Nota: If you are pasting certificate information into the *PEM text* field, note that encrypted certificates are not supported.

Identities

You can manage available client identity bundles from the *Identities* tab in the *Certificate manager* from the **Authentication** tab of the QGIS **Options** dialog. An identity is what authenticates you against a PKI-enabled service and usually consists of a client certificate and private key, either as separate files or combined into a single «bundled» file. The bundle or private key is often passphrase-protected.

Once you have any Certificate Authorities (CAs) imported you can optionally import any identity bundles into the authentication database. If you do not wish to store the identities, you can reference their component file system paths within an individual authentication configuration.

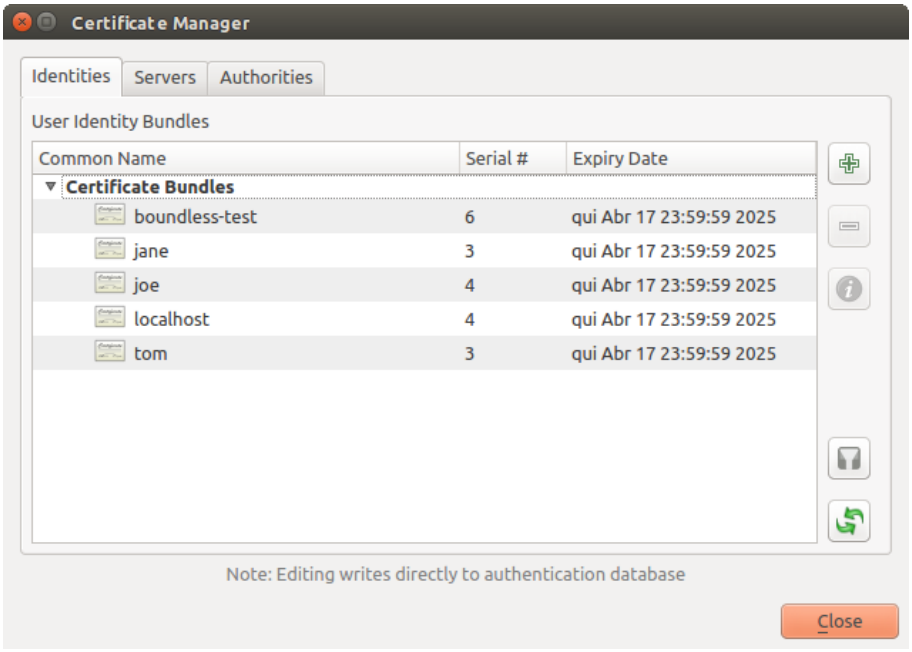


Figure 19.29: Identities editor

When importing an identity bundle, it can be passphrase-protected or unprotected, and can contain CA certificates forming a trust chain. Trust chain certifications will not be imported here; they can be added separately under the *Authorities* tab.

Upon import the bundle's certificate and private key will be stored in the database, with the key's storage encrypted using the QGIS master password. Subsequent usage of the stored bundle from the database will only require input of the master password.

Personal identity bundles consisting of PEM/DER (.pem/.der) and PKCS#12 (.p12/.pfx) components are supported. If a key or bundle is passphrase-protected, the password will be required to validate the component prior to import. Likewise, if the client certificate in the bundle is invalid (for example, its effective date has not yet started or has elapsed) the bundle can not be imported.

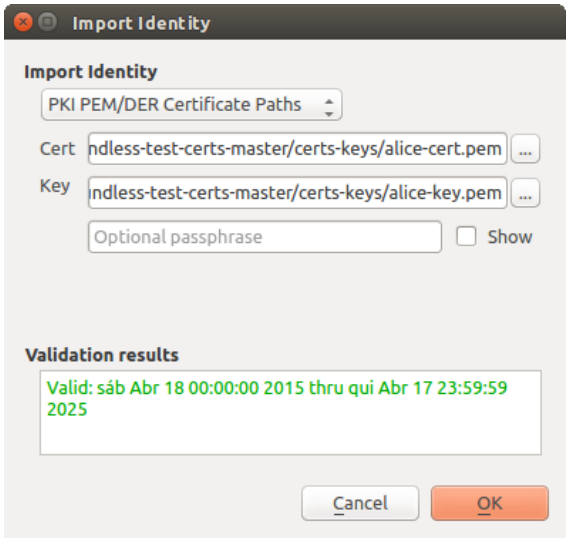


Figure 19.30: PEM/DER identity import

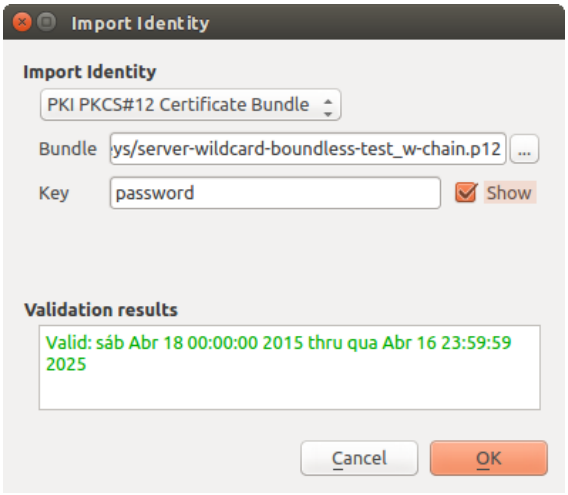


Figure 19.31: PKCS#12 identity import

19.2.4 Handling bad layers

Occasionally, the authentication configuration ID that is saved with a project file is no longer valid, possibly because the current authentication database is different than when the project was last saved, or due to a credentials mismatch. In such cases the *Handle bad layers* dialog will be presented upon QGIS launch.

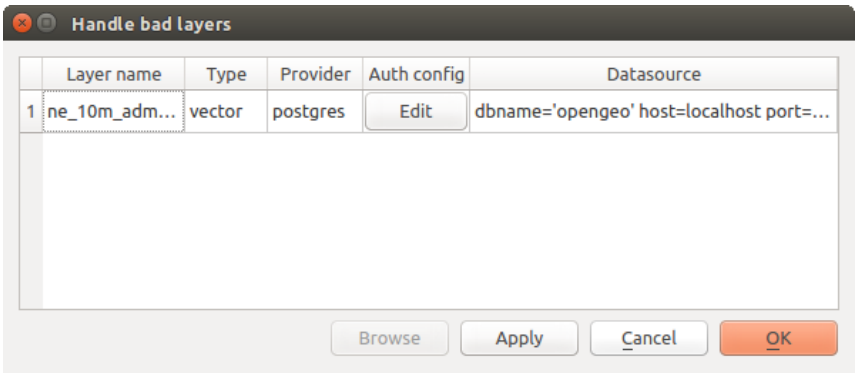


Figure 19.32: Handle bad layers with authentication

If a data source is found to have an authentication configuration ID associated with it, you will be able to edit it. Doing so will automatically edit the data source string, much in the same way as opening the project file in a text editor and editing the string.

19.2.5 Changing authentication config ID

Occasionally, you will need to change the authentication configuration ID that is associated with accessing a resource. There are instances where this is useful:

- **Resource auth config ID is no longer valid**: This can occur when you have switched auth databases add need to *align* a new configuration to the ID already associated with a resource.
- **Shared project files**: If you intended to share projects between users, e.g. via a shared file server, you can *predefine* a 7-character (containing **a-z** and/or **0-9**) that is associated with the resource. Then, individual users change the ID of an authentication configuration that is specific to their credentials of the resource. When the project is opened, the ID is found in the authentication database, but the credentials are different per user.

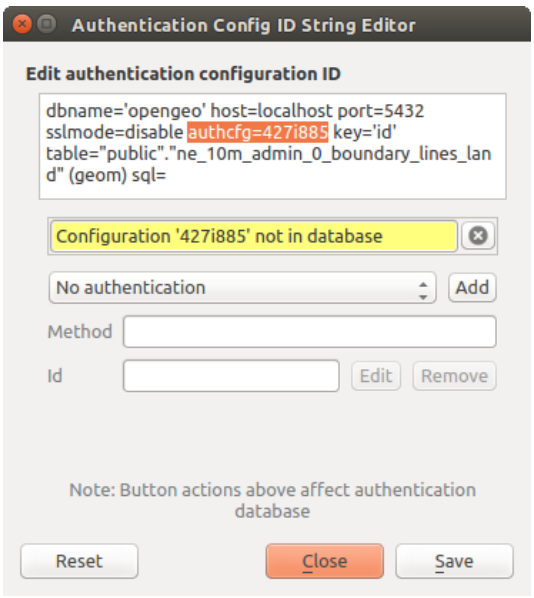


Figure 19.33: Edit bad layer's authentication config ID

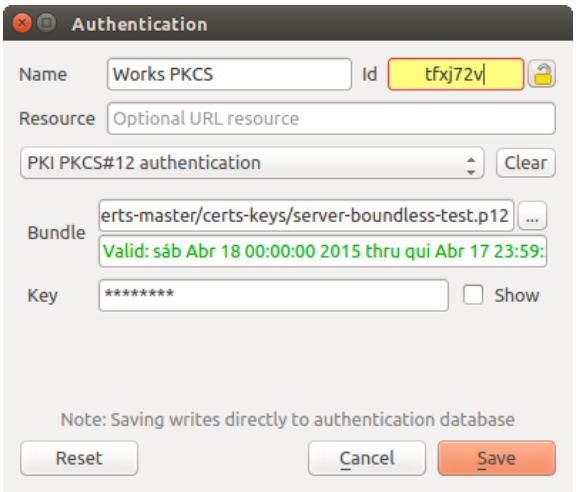


Figure 19.34: Changing a layer's authentication config ID (unlocked yellow text field)

Avvertimento: Changing the auth config ID is considered an advanced operation and should only be done with full knowledge as to why it is necessary. This is why there is a lock button that needs clicked, to unlock the ID's text field prior to editing the ID.

19.2.6 QGIS Server support

When using a project file, with layers that have authentication configurations, as a basis for a map in QGIS Server, there are a couple of additional setup steps necessary for QGIS to load the resources:

- Authentication database needs to be available
- Authentication database's master password needs to be available

When instantiating the authentication system, Server will create or use `qgis-auth.db` in `~/.qgis2/` or the directory defined by the `QGIS_AUTH_DB_DIR_PATH` environment variable. It may be that the Server's user has no HOME directory, in which case, use the environment variable to define a directory that the Server's user has read/write permissions and is not located within the web-accessible directories.

To pass the master password to Server, write it to the first line of file at a path on the file system readable by the Server processes user and defined using the `QGIS_AUTH_PASSWORD_FILE` environment variable. Ensure to limit the file as only readable by the Server's process user and to not store the file within web-accessible directories.

Nota: `QGIS_AUTH_PASSWORD_FILE` variable will be removed from the Server environment immediately after accessing.

19.2.7 SSL server exceptions

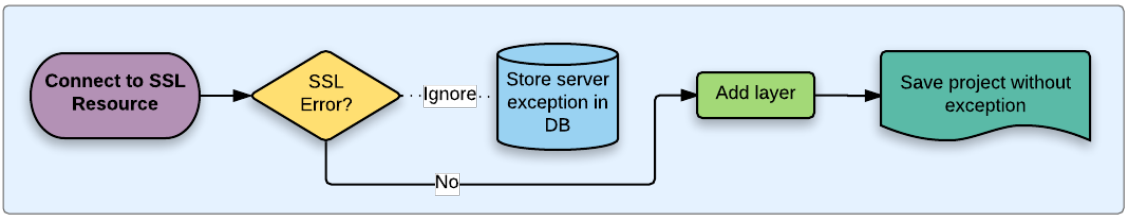


Figure 19.35: SSL server exception

You can manage SSL server configurations and exceptions from the **Servers** tab in the **Authentication** section of the QGIS **Options** dialog.

Sometimes, when connecting to an SSL server, there are errors with the SSL «handshake» or the server's certificate. You can ignore those errors or create an SSL server configuration as an exception. This is similar to how web browsers allow you to override SSL errors, but with more granular control.

Avvertimento: You should not create an SSL server configuration unless you have complete knowledge of the entire SSL setup between the server and client. Instead, report the issue to the server administrator.

Nota: Some PKI setups use a completely different CA trust chain to validate client identities than the chain used to validate the SSL server certificate. In such circumstances, any configuration created for the connecting server

will not necessarily fix an issue with the validation of your client identity, and only your client identity's issuer or server administrator can fix the issue.

You can pre-configure an SSL server configuration by clicking the button. Alternatively, you can add a configuration when an SSL error occurs during a connection and you are presented with an **SSL Error** dialog (where the error can be ignored temporarily or saved to the database and ignored):

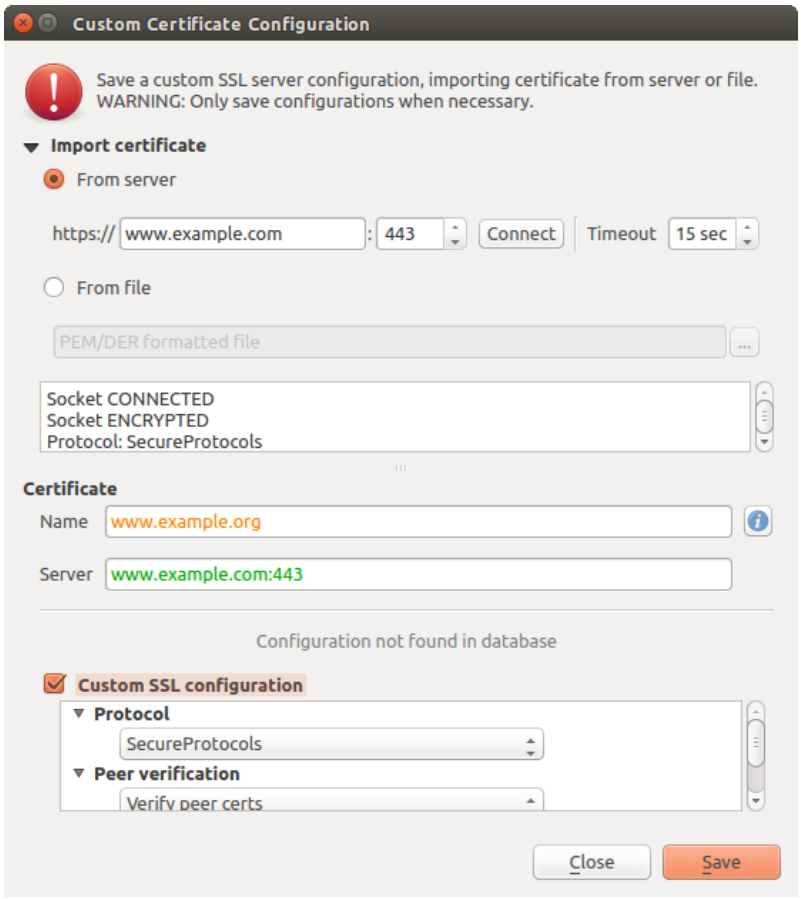


Figure 19.36: Manually adding configuration

Once an SSL configuration is saved to the database, it can be edited or deleted.

If you want to pre-configure an SSL configuration and the import dialog is not working for your server's connection, you can manually trigger a connection via the **Python Console** by running the following code (replace `https://bugreports.qt-project.org` with the URL of your server):

```
from PyQt4.QtNetwork import *
req = QNetworkRequest(QUrl('https://bugreports.qt-project.org'))
reply = QgsNetworkAccessManager.instance().get(req)
```

This will open an SSL error dialog if any errors occur, where you can choose to save the configuration to the database.

19.3 Security Considerations

Once the master password is entered, the API is open to access authentication configs in the authentication database, similar to how Firefox works. However, in the initial implementation, no wall against PyQGIS access has been defined. This may lead to issues where a user downloads/installs a malicious PyQGIS plugin or standalone app that gains access to authentication credentials.

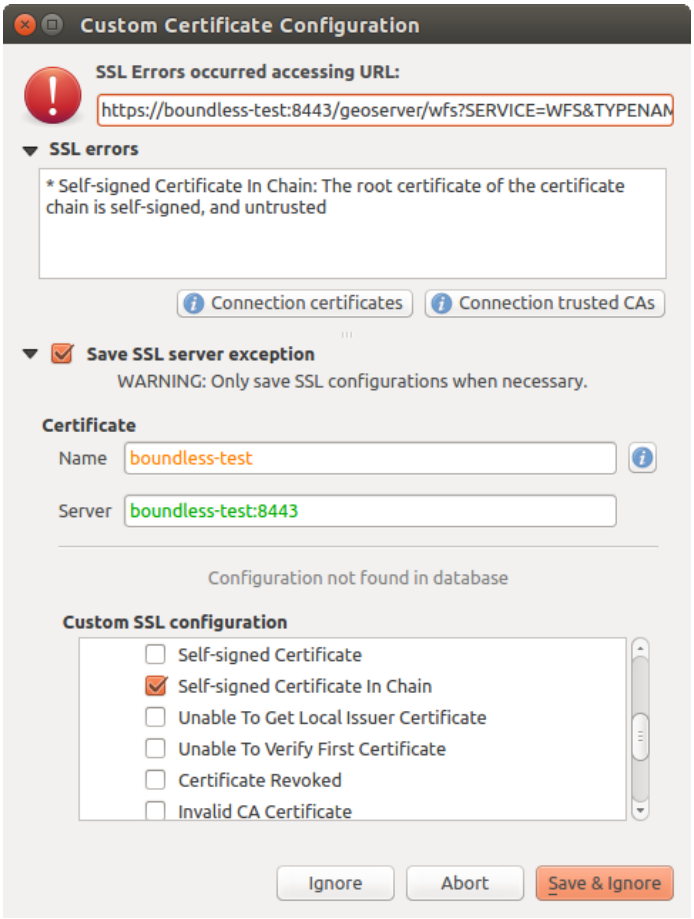


Figure 19.37: Adding configuration during SSL error

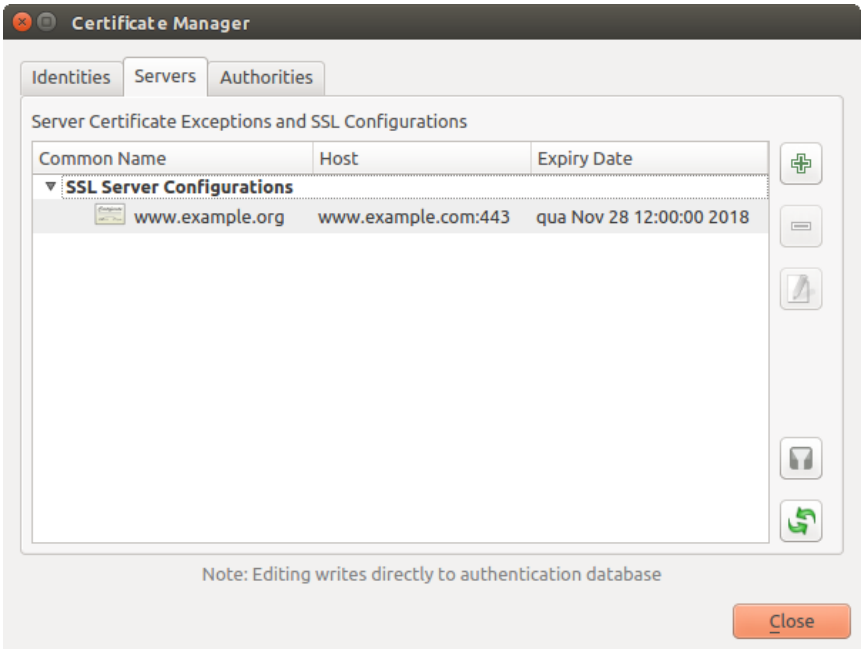


Figure 19.38: Existing SSL configuration

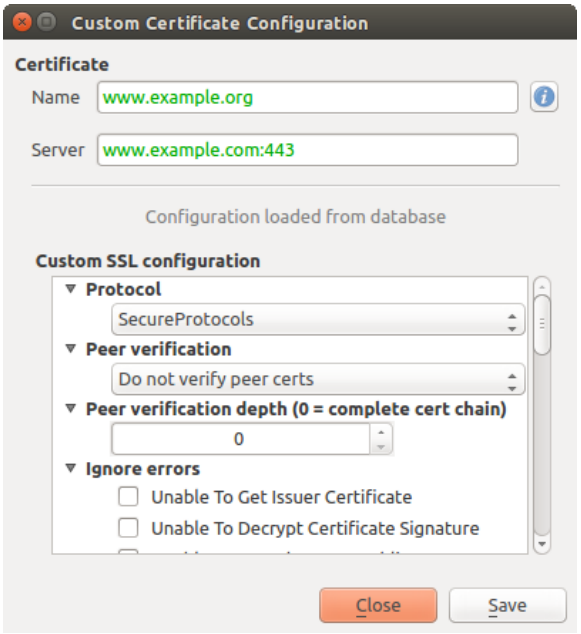


Figure 19.39: Editing an existing SSL configuration

The quick solution for initial release of feature is to just not include most PyQGIS bindings for the authentication system.

Another simple, though not robust, fix is to add a combobox in *Settings* → *Options* → *Authentication* (defaults to «never»):

```
"Allow Python access to authentication system"
Choices: [ confirm once per session | always confirm | always allow | never]
```

Such an option's setting would need to be saved in a location non-accessible to Python, e.g. the authentication database, and encrypted with the master password.

- Another option may be to track which plugins the user has specifically
- allowed to access the authentication system, though it may be tricky to deduce which plugin is actually making the call.
- Sandboxing plugins, possibly in their own virtual environments, would reduce "cross-plugin" hacking of authentication configs from another plugin that is authorized. This might mean limiting cross-plugin communication as well, but maybe only between third-party plugins.
- Another good solution is to issue code-signing certificates to vetted plugin authors. Then validate the plugin's certificate upon loading. If need be the user can also directly set an untrusted policy for the certificate associated with the plugin using existing certificate management dialogs.
- Alternatively, access to sensitive authentication system data from Python
- could never be allowed, and only the use of QGIS core widgets, or duplicating authentication system integrations, would allow the plugin to work with resources that have an authentication configuration, while keeping master password and authentication config loading in the realm of the main app.

The same security concerns apply to C++ plugins, though it will be harder to restrict access, since there is no function binding to simply be removed as with Python.

19.3.1 Restrictions

The confusing licensing and exporting issues associated with OpenSSL apply. In order for Qt to work with SSL certificates, it needs access to the OpenSSL libraries. Depending upon how Qt was compiled, the default is to

dynamically link to the OpenSSL libs at run-time (to avoid the export limitations).

QCA follows a similar tactic, whereby linking to QCA incurs no restrictions, because the qca-ossl (OpenSSL) plugin is loaded at run-time. The qca-ossl plugin is directly linked to the OpenSSL libs. Packagers would be the ones needing to ensure any OpenSSL-linking restrictions are met, if they ship the plugin. Maybe. I don't really know. I'm not a lawyer.

The authentication system safely disables itself when `qca-ossl` is not found at run-time.

CHAPTER 20

Integrazione con GRASS GIS

L'integrazione di GRASS fornisce l'accesso ai database e alle funzionalità di GRASS GIS (vedi GRASS-PROJECT in *Letteratura e riferimenti web*). L'integrazione consiste di due parti: sorgente e plugin. Il sorgente consente di sfogliare, gestire e visualizzare i layer raster e vettoriali GRASS. Il plugin può essere utilizzato per creare nuove posizioni e gruppi di GRASS, modificare la regione di GRASS, creare e modificare i livelli vettoriali e analizzare i dati GRASS 2D e 3D con più di 400 moduli GRASS. In questa sezione, introdurremo le funzionalità del sorgente e del plug-in e forniremo alcuni esempi di gestione e utilizzo dei dati GRASS.

ll sorgente supporta GRASS versione 6 e 7, il plugin supporta GRASS 6 e 7 (a partire da QGIS 2.12). La distribuzione QGIS può contenere sorgente/plugin per GRASS 6, GRASS 7 o per entrambe le versioni contemporaneamente (i file binari hanno nomi dei file diversi). Tuttavia, solo una versione del sorgente/plugin può essere caricata durante l'esecuzione.

20.1 Demo insieme di dati

As an example, we will use the QGIS Alaska dataset (see section *Dati campione*). It includes a small sample GRASS `LOCATION` with three vector layers and one raster elevation map. Create a new folder called `grassdata`, download the QGIS "Alaska" dataset `qgis_sample_data.zip` from https://qgis.org/downloads/data/ and unzip the file into `grassdata`.

More sample GRASS `LOCATIONs` are available at the GRASS website at https://grass.osgeo.org/download/sample-data/.

20.2 Caricare layer raster e vettoriali GRASS

If the provider is loaded in QGIS, the location item with GRASS  icon is added in the browser tree under each folder item which contains GRASS location. Go to the folder `grassdata` and expand location `alaska` and mapset `demo`.

Puoi caricare raster e vettori GRASS come qualsiasi altro layer dal browser facendo doppio clic sul layer o trascinando e rilasciando sulla mappa o sulla legenda.

Suggerimento: Caricare dati GRASS

Se non vedi la location GRASS, verifica in *Guida* → *Informazioni* → *Sorgente dati* se il sorgente dei vettori GRASS è caricato.

20.3 Importare dati nelle LOCATION GRASS tramite trascina e rilascia.

Questa sezione da un esempio di come importare dati raster e vettoriali in un mapset di GRASS. 76

1. Nel browser QGIS accedi al mapset in cui desideri importare i dati.
2. Nel browser QGIS trova un layer che vuoi importare in GRASS, nota che puoi aprire un'altra finestra del browser (*Browser Panel (2)*) se i dati sorgente sono troppo lontani dal mapset nell'albero.
3. Trascina un layer e rilascialo sul mapset di destinazione. L'importazione potrebbe richiedere del tempo per i layer più grandi, vedrai un icona animata **importazione|** di fronte al nuovo oggetto del layer fino al termine dell'importazione.

Quando i raster sono in CRS diversi, possono essere riproiettati utilizzando un *Approximate* (veloce) o *Exact* (esatta). Se viene creato un collegamento al raster sorgente (utilizzando ‘‘ r.external‘‘), i dati di origine sono nello stesso CRS e il formato è noto a GDAL, verranno utilizzati i dati di origine CRS. Puoi impostare queste opzioni nella scheda *Browser* in: ref:‘ grass_options‘.

Se un raster ha più bande, viene creata una nuova mappa GRASS per ogni raster con **.<band number>** suffisso e tutto viene raggruppato in . I raster esterni hanno un'icona diversa .

20.4 Gestione dei dati GRASS in QGIS Browser

- Copia delle mappe: le mappe GRASS possono essere copiate tra i mapset all'interno della stessa location mediante trascinamento della selezione.
- Eliminazione delle mappe: fai clic con il tasto destro su una mappa GRASS e seleziona *Elimina* dal menu contestuale.
- Rinominare le mappe: fare clic con il tasto destro su una mappa GRASS e seleziona :guilabel:‘Rinomina” dal menu contestuale.

20.5 Opzioni di GRASS

Le opzioni GRASS possono essere impostate nella finestra di dialogo *Opzioni di GRASS*, che può essere aperta facendo clic con il pulsante destro del mouse sulla posizione o sull'elemento mapset nel browser e quindi scegliendo *Opzioni di GRASS*.

20.6 Avviare il plugin GRASS

To use GRASS functionalities in QGIS, you must select and load the GRASS plugin using the Plugin Manager. To do this, go to the menu *Plugins* → *Manage and Install Plugins...*, select *GRASS* and click *OK*.

Le seguenti funzioni principali sono fornite con il menu GRASS (*Plugins -> GRASS*) quando si avvia il plugin GRASS:

- Apri mapset
- Nuovo mapset

- Chiudi mapset
- Apri strumenti GRASS
- Visulalizza la regione di GRASS attuale
- Opzioni di GRASS

20.7 Aprire un mapset GRASS

Per accedere a strumenti GRASS devi aprire un mapset di GRASS nel plugin (gli strumenti sono disabilitati se nessun mapset è aperto). Puoi aprire un mapset dal browser: fai clic con il pulsante destro del mouse sull'elemento mapset e quindi scegli *Apri mapset* dal menu contestuale.

20.8 LOCATION e MAPSET in GRASS

I dati GRASS sono memorizzati in una cartella indicata come GISDBASE. Questa cartella, spesso chiamata `grassdata`, deve essere creata prima di iniziare a lavorare con il plugin GRASS in QGIS. All'interno di questa cartella, i dati GIS GRASS sono organizzati per progetti memorizzati in sottocartelle chiamate `LOCATION`. Ogni `LOCATION` è definito dal suo sistema di coordinate, dalla proiezione e dai confini geografici. Ciascun `LOCATION` può avere diversi `MAPSET` (sottocartella di `LOCATION`) che vengono utilizzati per suddividere il progetto in diversi argomenti o sottoregioni o come aree di lavoro per i singoli membri del team (vedere Neteler & Mitasova 2008 in: ref: *literature_and_web*). Per analizzare i vettori e i raster con i moduli GRASS, devi generalmente importarli in una `LOCATION` GRASS. (Questo non è sempre vero - con i moduli GRASS `r.external` e :file:' v.external' è possibile creare collegamenti di sola lettura a insieme di dati esterni supportati da GDAL/OGR senza importarli. Questo non è un modo perchi inizia a lavorare con GRASS, quindi questa funzionalità non sarà descritta qui.)

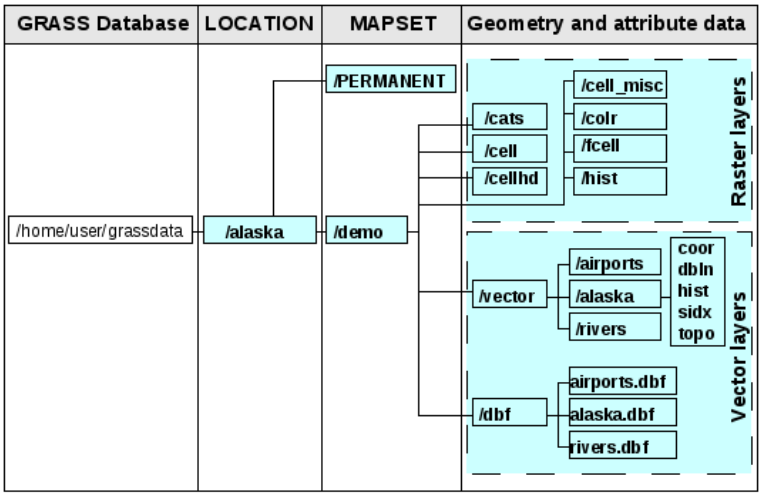


Figure 20.1: Dati di GRASS all'interno della LOCATIoN Alaska

20.9 Importare dati nelle LOCATION GRASS

See section *Importare dati nelle LOCATION GRASS tramite trascina e rilascia.* to find how data can be easily imported by dragging and dropping in the browser.

This section gives an example of how to import raster and vector data into the "alaska" GRASS `LOCATION` provided by the QGIS "Alaska" dataset in traditional way, using standard GRASS modules. Therefore, we use the

landcover raster map `landcover.img` and the vector GML file `lakes.gml` from the QGIS "Alaska" dataset (see *Dati campione*).

1. Avvia QGIS e assicurati che il plugin GRASS sia caricato
2. In the GRASS toolbar, click the  Open MAPSET icon to bring up the *MAPSET* wizard.
3. Select as GRASS database the folder `grassdata` in the QGIS Alaska dataset, as `LOCATION` "alaska", as `MAPSET` "demo" and click *OK*.
4. Now click the  Open GRASS tools icon. The GRASS Toolbox (see section *The GRASS Toolbox*) dialog appears.
5. To import the raster map `landcover.img`, click the module `r.in.gdal` in the *Modules Tree* tab. This GRASS module allows you to import GDAL-supported raster files into a GRASS `LOCATION`. The module dialog for `r.in.gdal` appears.
6. Scorri la cartella `raster` nell'insieme di dati "Alaska" di QGIS e seleziona il file `landcover.img`.
7. As raster output name, define `landcover_grass` and click *Run*. In the *Output* tab, you see the currently running GRASS command `r.in.gdal -o input=/path/to/landcover.img output=landcover_grass`.
8. When it says **Successfully finished**, click *View Output*. The `landcover_grass` raster layer is now imported into GRASS and will be visualized in the QGIS canvas.
9. To import the vector GML file `lakes.gml`, click the module `v.in.ogr` in the *Modules Tree* tab. This GRASS module allows you to import OGR-supported vector files into a GRASS `LOCATION`. The module dialog for `v.in.ogr` appears.
10. Scorri la cartella `gml` nell'insieme di dati "Alaska" di QGIS e selezionare il file `lakes.gml` come file OGR.
11. As vector output name, define `lakes_grass` and click *Run*. You don't have to care about the other options in this example. In the *Output* tab you see the currently running GRASS command `v.in.ogr -o dsn=/path/to/lakes.gml output=lakes\_grass`.
12. When it says **Succesfully finished**, click *View Output*. The `lakes_grass` vector layer is now imported into GRASS and will be visualized in the QGIS canvas.

20.9.1 Creare una nuova LOCATION GRASS

As an example, here is the sample GRASS `LOCATION alaska`, which is projected in the Albers Equal Area projection using feet as units. This sample GRASS `LOCATION alaska` will be used for all examples and exercises in the following GRASS-related sections. It is useful to download and install the dataset on your computer (see *Dati campione*).

1. Avvia QGIS e assicurati che il plugin GRASS sia caricato
2. Visualize the `alaska.shp` shapefile (see section *Caricare un layer da un le*) from the QGIS Alaska dataset (see *Dati campione*).
3. In the GRASS toolbar, click on the  New mapset icon to bring up the *MAPSET* wizard.
4. Select an existing GRASS database (GISDBASE) folder `grassdata`, or create one for the new `LOCATION` using a file manager on your computer. Then click *Next*.
5. We can use this wizard to create a new `MAPSET` within an existing `LOCATION` (see section *Aggiungere un nuovo MAPSET*) or to create a new `LOCATION` altogether. Select  *Create new location* (see *figure_grass_new_location*).
6. Enter a name for the `LOCATION` – we used "alaska" – and click *Next*.
7. Define the projection by clicking on the radio button  *Projection* to enable the projection list.

8. We are using Albers Equal Area Alaska (feet) projection. Since we happen to know that it is represented by the EPSG ID 2964, we enter it in the search box. (Note: If you want to repeat this process for another LOCATION and projection and haven't memorized the EPSG ID, click on the CRS Status icon in the lower right-hand corner of the status bar (see section *Lavorare con le proiezioni*)).
9. In *Filter*, insert 2964 to select the projection.
10. Click *Next*.
11. To define the default region, we have to enter the LOCATION bounds in the north, south, east, and west directions. Here, we simply click on the button *Set Current QGIS Extent*, to apply the extent of the loaded layer `alaska.shp` as the GRASS default region extent.
12. Click *Next*.
13. We also need to define a MAPSET within our new LOCATION (this is necessary when creating a new LOCATION). You can name it whatever you like - we used "demo". GRASS automatically creates a special MAPSET called PERMANENT, designed to store the core data for the project, its default spatial extent and coordinate system definitions (see Neteler & Mitasova 2008 in *Letteratura e riferimenti web*).
14. Check out the summary to make sure it's correct and click *Finish*.
15. The new LOCATION, "alaska", and two MAPSETs, "demo" and "PERMANENT", are created. The currently opened working set is "demo", as you defined.
16. Si noti che alcuni strumenti della barra di GRASS precedentemente disabilitati sono ora attivi.

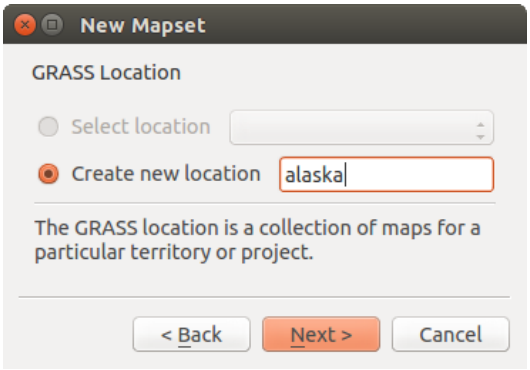


Figure 20.2: Creating a new GRASS LOCATION or a new MAPSET in QGIS

If that seemed like a lot of steps, it's really not all that bad and a very quick way to create a LOCATION. The LOCATION "alaska" is now ready for data import (see section *Importare dati nelle LOCATION GRASS*). You can also use the already-existing vector and raster data in the sample GRASS LOCATION "alaska", included in the QGIS "Alaska" dataset *Dati campione*, and move on to section *Il modello dati vettoriale di GRASS*.

20.9.2 Aggiungere un nuovo MAPSET

A user has write access only to a GRASS MAPSET which he or she created. This means that besides access to your own MAPSET, you can read maps in other users" MAPSETs (and they can read yours), but you can modify or remove only the maps in your own MAPSET.

All MAPSETs include a WIND file that stores the current boundary coordinate values and the currently selected raster resolution (see Neteler & Mitasova 2008 in *Letteratura e riferimenti web*, and section *Lo strumento Regione di GRASS*).

1. Avvia QGIS e assicurati che il plugin GRASS sia caricato
2. In the GRASS toolbar, click on the New mapset icon to bring up the *MAPSET* wizard.
3. Select the GRASS database (GISDBASE) folder `grassdata` with the LOCATION "alaska", where we want to add a further MAPSET called "test".

4. Click *Next*.
5. We can use this wizard to create a new `MAPSET` within an existing `LOCATION` or to create a new `LOCATION` altogether. Click on the radio button  *Select location* (see *figure_grass_new_location*) and click *Next*.
6. Enter the name `text` for the new `MAPSET`. Below in the wizard, you see a list of existing `MAPSETs` and corresponding owners.
7. Click *Next*, check out the summary to make sure it's all correct and click *Finish*.

20.10 Il modello dati vettoriale di GRASS

It is important to understand the GRASS vector data model prior to digitizing. In general, GRASS uses a topological vector model. This means that areas are not represented as closed polygons, but by one or more boundaries. A boundary between two adjacent areas is digitized only once, and it is shared by both areas. Boundaries must be connected and closed without gaps. An area is identified (and labelled) by the **centroid** of the area.

Besides boundaries and centroids, a vector map can also contain points and lines. All these geometry elements can be mixed in one vector and will be represented in different so-called "layers" inside one GRASS vector map. So in GRASS, a layer is not a vector or raster map but a level inside a vector layer. This is important to distinguish carefully. (Although it is possible to mix geometry elements, it is unusual and, even in GRASS, only used in special cases such as vector network analysis. Normally, you should prefer to store different geometry elements in different layers.)

It is possible to store several "layers" in one vector dataset. For example, fields, forests and lakes can be stored in one vector. An adjacent forest and lake can share the same boundary, but they have separate attribute tables. It is also possible to attach attributes to boundaries. An example might be the case where the boundary between a lake and a forest is a road, so it can have a different attribute table.

The "layer" of the feature is defined by the "layer" inside GRASS. "Layer" is the number which defines if there is more than one layer inside the dataset (e.g., if the geometry is forest or lake). For now, it can be only a number. In the future, GRASS will also support names as fields in the user interface.

Attributes can be stored inside the GRASS `LOCATION` as dBase, SQLite3 or in external database tables, for example, PostgreSQL, MySQL, Oracle, etc.

Gli attributi contenuti nelle tabelle del database sono collegati alla geometria per il tramite di un valore 'category'.

'Category' (key, ID) è un valore intero collegato alle primitive geometriche ed è usato come collegamento ad una colonna chiave nella tabella del database.

Suggerimento: Conoscere il modello dati vettoriale di GRASS

The best way to learn the GRASS vector model and its capabilities is to download one of the many GRASS tutorials where the vector model is described more deeply. See https://grass.osgeo.org/documentation/manuals/ for more information, books and tutorials in several languages.

20.11 Creare un nuovo layer vettoriale GRASS

To create a new GRASS vector layer, select one of following items from mapset context menu in the browser:

- New Point Layer
- New Line Layer
- New Polygon Layer

and enter a name in the dialog. A new vector map will be created and layer will be added to canvas and editing started. Selecting type of the layer does not restrict geometry types which can be digitized in the vector map. In GRASS, it is possible to organize all sorts of geometry types (point, line and polygon) in one vector map. The type is only used to add the layer to the canvas, because QGIS requires a layer to have a specific type.

It is also possible to add layers to existing vector maps selecting one of the items described above from context menu of existing vector map.

In GRASS, it is possible to organize all sorts of geometry types (point, line and area) in one layer, because GRASS uses a topological vector model, so you don't need to select the geometry type when creating a new GRASS vector. This is different from shapefile creation with QGIS, because shapefiles use the Simple Feature vector model (see section *Creare nuovi layer Vettore*).

20.12 Digitalizzare e modificare layer vettoriali GRASS

GRASS vector layers can be digitized using the standard QGIS digitizing tools. There are however some particularities, which you should know about, due to

- GRASS topological model versus QGIS simple feature
- complexity of GRASS model
  - multiple layers in single maps
  - multiple geometry types in single map
  - geometry sharing by multiple features from multiple layers

The particularities are discussed in the following sections.

Save, discard changes, undo, redo

> **Avvertimento:** All the changes done during editing are immediately written to vector map and related attribute tables.

Changes are written after each operation, it is however, possible to do undo/redo or discard all changes when closing editing. If undo or discard changes is used, original state is rewritten in vector map and attribute tables.

There are two main reasons for this behaviour:

- It is the nature of GRASS vectors coming from conviction that user wants to do what he is doing and it is better to have data saved when the work is suddenly interrupted (for example, blackout)
- Necessity for effective editing of topological data is visualized information about topological correctness, such information can only be acquired from GRASS vector map if changes are written to the map.

Barra degli strumenti di digitalizzazione

The "Digitizing Toolbar" has some specific tools when a GRASS layer is edited:

Icona	Strumento	Azione
	Nuovo punto	Digitalizza un nuovo punto
	Nuova linea	Digitalizza una nuova linea
	Nuovo contorno	Digitize new boundary
	Nuovo centroide	Digitalizza un nuovo centroide (imposta l'etichetta per un'area esistente)
	New Closed Boundary	Digitize new closed boundary

Table GRASS Digitizing: GRASS Digitizing Tools

Suggerimento: Digitalizzare poligoni in GRASS

If you want to create a polygon in GRASS, you first digitize the boundary of the polygon. Then you add a centroid (label point) into the closed boundary. The reason for this is that a topological vector model links the attribute information of a polygon always to the centroid and not to the boundary.

Category

Category, often called cat, is sort of ID. The name comes from times when GRASS vectors had only singly attribute «category». Category is used as a link between geometry and attributes. A single geometry may have multiple categories and thus represent multiple features in different layers. Currently it is possible to assign only one category per layer using QGIS editing tools. New features have automatically assigned new unique category, except boundaries. Boundaries usually only form areas and do not represent linear features, it is however possible to define attributes for a boundary later, for example in different layer.

New categories are always created only in currently being edited layer.

It is not possible to assign more categories to geometry using QGIS editing, such data are properly represented as multiple features, and individual features, even from different layers, may be deleted.

Attributes

Attributes of currently edited layer can only be modified. If the vector map contains more layers, features of other layers will have all attributes set to "<not editable (layer #)>" to warn you that such attribute is not editable. The reason is, that other layers may have and usually have different set of fields while QGIS only supports one fixed set of fields per layer.

If a geometry primitive does not have a category assigned, a new unique category is automatically assigned and new record in attribute table is created when an attribute of that geometry is changed.

Suggerimento: If you want to do bulk update of attributes in table, for example using "Field Calculator" (*Usare il Calcolatore di campo*), and there are features without category which you don't want to update (typically boundaries), you can filter them out by setting "Advanced Filter" to `cat is not null`.

Editing style

The topological symbology is essential for effective editing of topological data. When editing starts, a specialized "GRASS Edit" renderer is set on the layer automatically and original renderer is restored when editing is closed. The style may be customized in layer properties "Style" tab. The style can also be stored in project file or in separate file as any other style. If you customize the style, do not change its name, because it is used to reset the style when editing is started again.

Suggerimento: Do not save project file when the layer is edited, the layer would be stored with "Edit Style" which has no meaning if layer is not edited.

The style is based on topological information which is temporarily added to attribute table as field "topo_symbol". The field is automatically removed when editing is closed.

Suggerimento: Do not remove "topo_symbol" field from attribute table, that would make features invisible because the renderer is based on that column.

Snapping

To form an area, vertices of connected boundaries must have **exactly** the same coordinates. This can be achieved using snapping tool only if canvas and vector map have the same CRS. Otherwise, due conversion from map coordinates to canvas and back, the coordinate may become slightly different due to representation error and CRS transformations.

Suggerimento: Use layer's CRS also for canvas when editing.

Limitations

Simultaneous editing of multiple layers within the same vector at the same time is not supported. This is mainly due to the impossibility of handling multiple undo stacks for a single data source.

On Linux and macOS only one GRASS layer can be edited at time. This is due to a bug in GRASS which does not allow to close database drivers in random order. This is being solved with GRASS developers.

Suggerimento: Permessi di modifica in GRASS

You must be the owner of the GRASS `MAPSET` you want to edit. It is impossible to edit data layers in a `MAPSET` that is not yours, even if you have write permission.

20.13 Lo strumento Regione di GRASS

The region definition (setting a spatial working window) in GRASS is important for working with raster layers. Vector analysis is by default not limited to any defined region definitions. But all newly created rasters will have the spatial extension and resolution of the currently defined GRASS region, regardless of their original extension and resolution. The current GRASS region is stored in the `$LOCATION/$MAPSET/WIND` file, and it defines north, south, east and west bounds, number of columns and rows, horizontal and vertical spatial resolution.

It is possible to switch on and off the visualization of the GRASS region in the QGIS canvas using the Display current GRASS region button.

The region can be modified in "Region" tab in "GRASS Tolls" dock widget. Type in the new region bounds and resolution, and click *Apply*. If you click on *Select the extent by dragging on canvas* you can select a new region interactively with your mouse on the QGIS canvas dragging a rectangle.

The GRASS module `g.region` provides a lot more parameters to define an appropriate region extent and resolution for your raster analysis. You can use these parameters with the GRASS Toolbox, described in section *The GRASS Toolbox*.

20.14 The GRASS Toolbox

The Open GRASS Tools box provides GRASS module functionalities to work with data inside a selected GRASS `LOCATION` and `MAPSET`. To use the GRASS Toolbox you need to open a `LOCATION` and `MAPSET` that you have write permission for (usually granted, if you created the `MAPSET`). This is necessary, because new raster or vector layers created during analysis need to be written to the currently selected `LOCATION` and `MAPSET`.

20.14.1 Lavorare con i moduli GRASS

The GRASS shell inside the GRASS Toolbox provides access to almost all (more than 300) GRASS modules in a command line interface. To offer a more user-friendly working environment, about 200 of the available GRASS modules and functionalities are also provided by graphical dialogs within the GRASS plugin Toolbox.

A complete list of GRASS modules available in the graphical Toolbox in QGIS version 3.4 is available in the GRASS wiki at https://grass.osgeo.org/wiki/GRASS-QGIS_relevant_module_list.

It is also possible to customize the GRASS Toolbox content. This procedure is described in section *Personalizzare gli strumenti GRASS*.

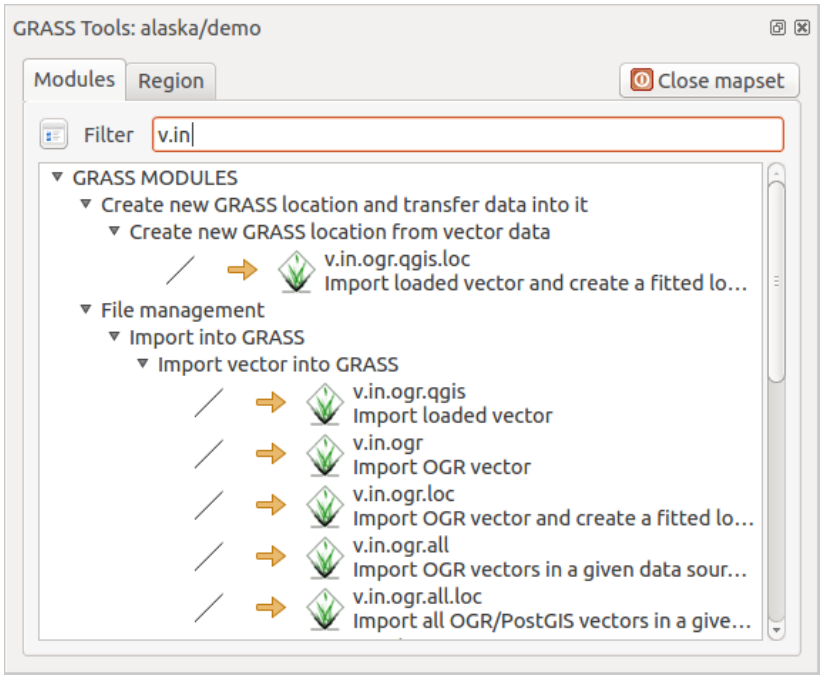


Figure 20.3: GRASS Toolbox and Module Tree

As shown in *figure_grass_toolbox*, you can look for the appropriate GRASS module using the thematically grouped *Modules Tree* or the searchable *Modules List* tab.

By clicking on a graphical module icon, a new tab will be added to the Toolbox dialog, providing three new sub-tabs: *Options*, *Output* and *Manual*.

Opzioni

The *Options* tab provides a simplified module dialog where you can usually select a raster or vector layer visualized in the QGIS canvas and enter further module-specific parameters to run the module.

The provided module parameters are often not complete to keep the dialog simple. If you want to use further module parameters and flags, you need to start the GRASS shell and run the module in the command line.

A new feature since QGIS 1.8 is the support for a *Show Advanced Options* button below the simplified module dialog in the *Options* tab. At the moment, it is only added to the module `v.in.ascii` as an example of use, but it will probably be part of more or all modules in the GRASS Toolbox in future versions of QGIS. This allows you to use the complete GRASS module options without the need to switch to the GRASS shell.

Output

The *Output* tab provides information about the output status of the module. When you click the *Run* button, the module switches to the *Output* tab and you see information about the analysis process. If all works well, you will finally see a `Successfully finished` message.

Manuale

The *Manual* tab shows the HTML help page of the GRASS module. You can use it to check further module parameters and flags or to get a deeper knowledge about the purpose of the module. At the end of each module manual page, you see further links to the `Main Help index`, the `Thematic index` and the `Full index`. These links provide the same information as the module `g.manual`.

Suggerimento: Mostrare i risultati immediatamente

Se si desidera visualizzare il risultato di un'analisi immediatamente nella vista mappa, è possibile cliccare sul pulsante Visualizza Output nella porzione inferiore della scheda.

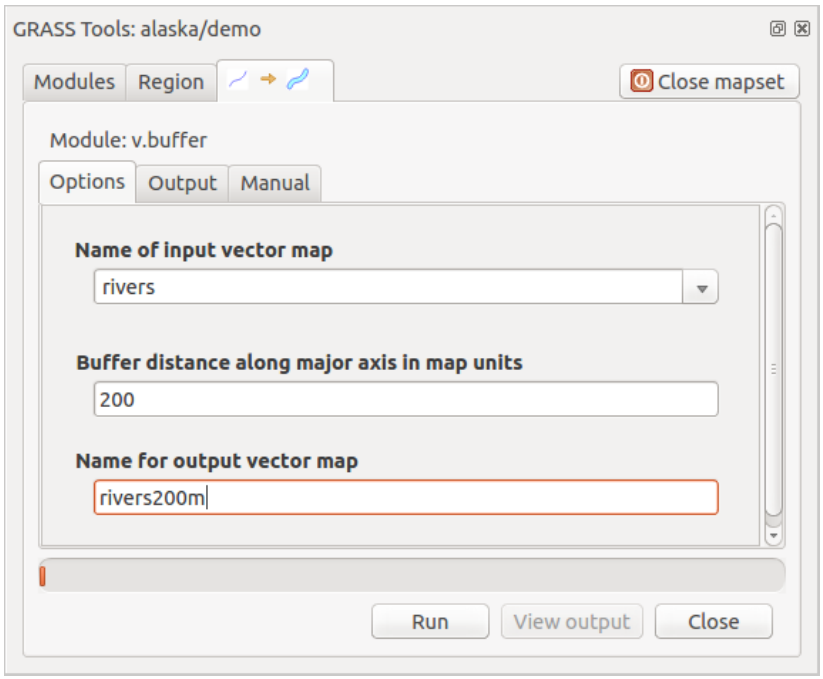


Figure 20.4: GRASS Toolbox Module Options

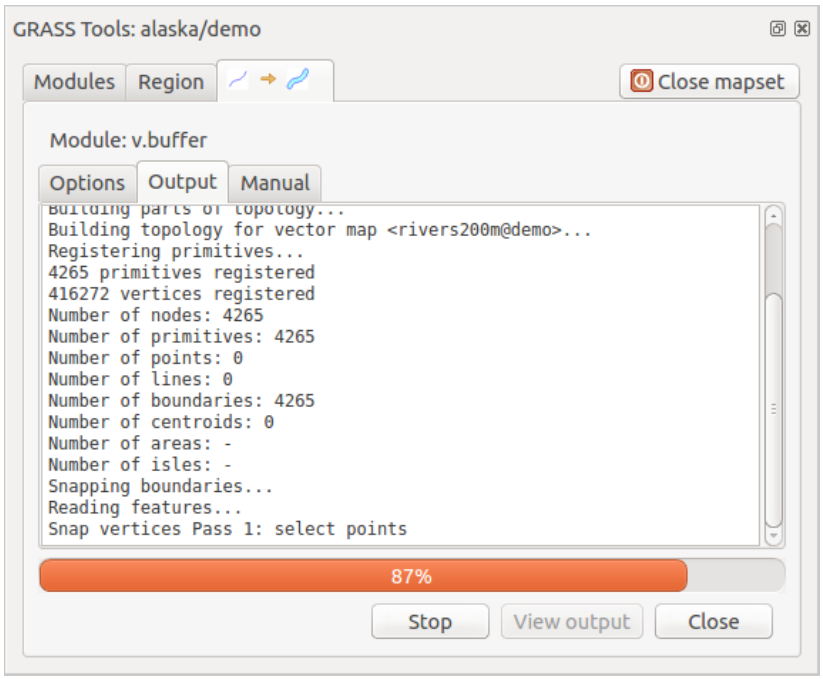


Figure 20.5: GRASS Toolbox Module Output

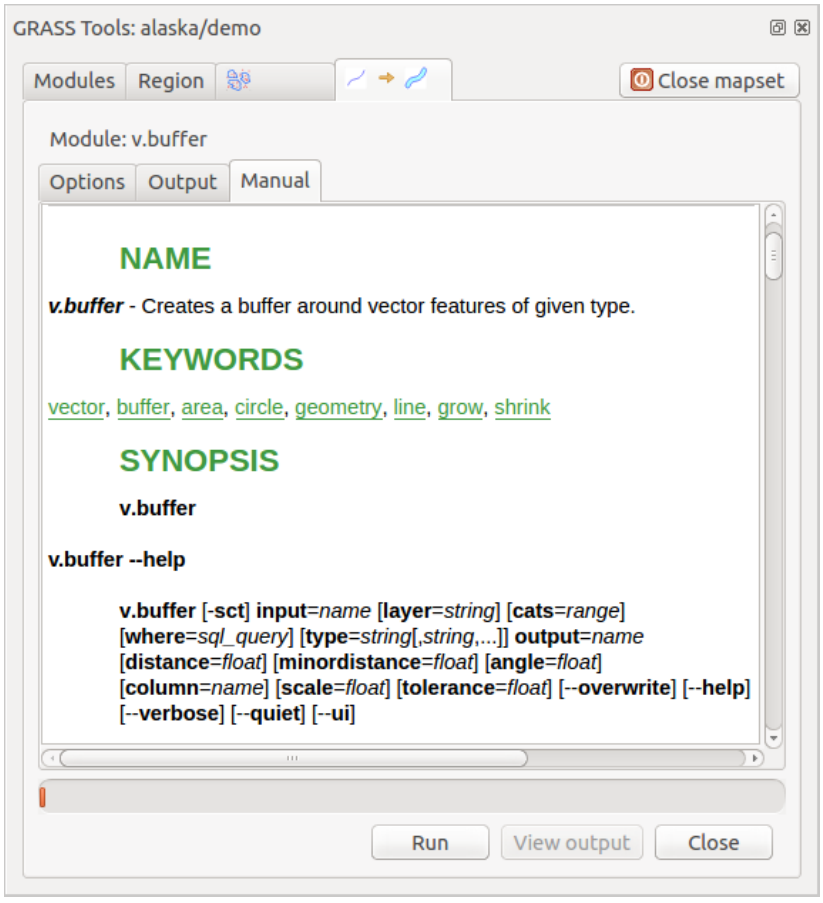


Figure 20.6: GRASS Toolbox Module Manual

20.14.2 Esempi di utilizzo di moduli GRASS

Gli esempi che seguono mostrano le potenzialità di alcuni moduli GRASS.

Creare curve di livello

The first example creates a vector contour map from an elevation raster (DEM). Here, it is assumed that you have the Alaska `LOCATION` set up as explained in section *Importare dati nelle LOCATION GRASS*.

- First, open the location by clicking the  Open mapset button and choosing the Alaska location.
- Now open the Toolbox with the  Open GRASS tools button.
- In the list of tool categories, double-click *Raster* → *Surface Management* → *Generate vector contour lines*.
- Now a single click on the tool **r.contour** will open the tool dialog as explained above (see *Lavorare con i moduli GRASS*).
- In the *Name of input raster map* enter `gtopo30`.
- Type into the *Increment between Contour levels*  the value 100. (This will create contour lines at intervals of 100 meters.)
- Inserire in *Nome del vettoriale in output* il nome `ctour_100`.
- Click *Run* to start the process. Wait for several moments until the message `Successfully finished` appears in the output window. Then click *View Output* and *Close*.

Dal momento che la regione è pittosto estesa, il comando richiede del tempo. Una volta terminata l'operazione è possibile modificare le proprietà del nuovo layer vettoriale come descritto in *Proprietà dei vettori*.

Next, zoom in to a small, mountainous area in the center of Alaska. Zooming in close, you will notice that the contours have sharp corners. GRASS offers the **v.generalize** tool to slightly alter vector maps while keeping their overall shape. The tool uses several different algorithms with different purposes. Some of the algorithms (i.e., Douglas Peuker and Vertex Reduction) simplify the line by removing some of the vertices. The resulting vector will load faster. This process is useful when you have a highly detailed vector, but you are creating a very small-scale map, so the detail is unnecessary.

Suggerimento: Semplifica geometrie

Note that QGIS has a *Vector* → *Geometry Tools* → *Simplify geometries* tool that works just like the GRASS **v.generalize** Douglas-Peuker algorithm.

However, the purpose of this example is different. The contour lines created by `r.contour` have sharp angles that should be smoothed. Among the **v.generalize** algorithms, there is Chaiken's, which does just that (also Hermite splines). Be aware that these algorithms can **add** additional vertices to the vector, causing it to load even more slowly.

- Open the GRASS Toolbox and double-click the categories *Vector* → *Develop map* → *Generalization*, then click on the **v.generalize** module to open its options window.
- Controllare che "ctour_100" appaia come *Nome della mappa vettoriale in input*.
- From the list of algorithms, choose Chaiken's. Leave all other options at their default, and scroll down to the last row to enter in the field *Name for output vector map* "ctour_100_smooth", and click *Run*.
- The process takes several moments. Once `Successfully finished` appears in the output windows, click *View Output* and then *Close*.
- È possibile modificare il colore del layer vettoriale in modo da renderlo ben visibile sul raster si sfondo. Si potrà notare come le curve di livello ora appaiano meno spigolose.



Figure 20.7: GRASS module v.generalize to smooth a vector map

Suggerimento: Altri usi di r.contour

The procedure described above can be used in other equivalent situations. If you have a raster map of precipitation data, for example, then the same method will be used to create a vector map of isohyetal (constant rainfall) lines.

Creating a Hillshade 3-D effect

Several methods are used to display elevation layers and give a 3-D effect to maps. The use of contour lines, as shown above, is one popular method often chosen to produce topographic maps. Another way to display a 3-D effect is by hillshading. The hillshade effect is created from a DEM (elevation) raster by first calculating the slope and aspect of each cell, then simulating the sun's position in the sky and giving a reflectance value to each cell. Thus, you get sun-facing slopes lighted; the slopes facing away from the sun (in shadow) are darkened.

- Begin this example by loading the `gtopo30` elevation raster. Start the GRASS Toolbox, and under the Raster category, double-click to open *Spatial analysis* → *Terrain analysis*.
- Cliccare **r.shaded.relief** per aprire il modulo.
- Change the *azimuth angle* 1,00 270 to 315.
- Enter `gtopo30_shade` for the new hillshade raster, and click *Run*.
- Quando il processo sarà completato, aggiungere il raster ombreggiatura alla vista mappa.
- To view both the hillshading and the colors of the `gtopo30` together, move the hillshade map below the `gtopo30` map in the table of contents, then open the *Properties* window of `gtopo30`, switch to the *Transparency* tab and set its transparency level to about 25%.

Si dovrebbe vedere `gtopo30` **sopra** la mappa di ombreggiatura in scala di grigi. Per riuscire a visualizzare appieno gli effetti dell'ombreggiatura, deselezionare `gtopo30_shade`.

Usare la shell di GRASS

The GRASS plugin in QGIS is designed for users who are new to GRASS and not familiar with all the modules and options. As such, some modules in the Toolbox do not show all the options available, and some modules do not appear at all. The GRASS shell (or console) gives the user access to those additional GRASS modules that do not appear in the Toolbox tree, and also to some additional options to the modules that are in the Toolbox with the simplest default parameters. This example demonstrates the use of an additional option in the **r.shaded.relief** module that was shown above.

The module **r.shaded.relief** can take a parameter `zmult`, which multiplies the elevation values relative to the X-Y coordinate units so that the hillshade effect is even more pronounced.

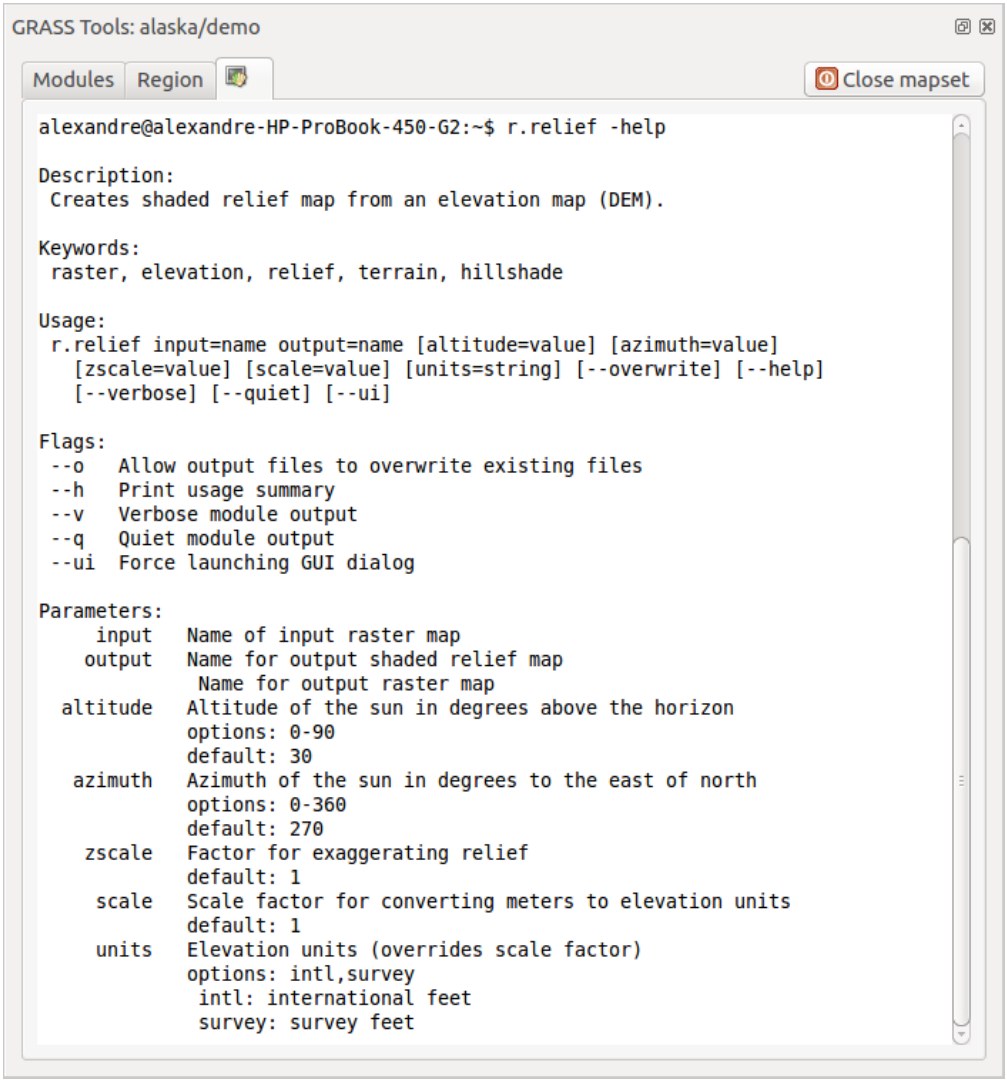


Figure 20.8: The GRASS shell, r.shaded.relief module

- Load the `gtopo30` elevation raster as above, then start the GRASS Toolbox and click on the GRASS shell. In the shell window, type the command `r.shaded.relief map=gtopo30 shade=gtopo30_shade2 azimuth=315 zmult=3` and press `Enter`.
- After the process finishes, shift to the *Browse* tab and double-click on the new `gtopo30_shade2` raster to display it in QGIS.
- As explained above, move the shaded relief raster below the `gtopo30` raster in the table of contents, then check the transparency of the colored `gtopo30` layer. You should see that the 3-D effect stands out more strongly compared with the first shaded relief map.

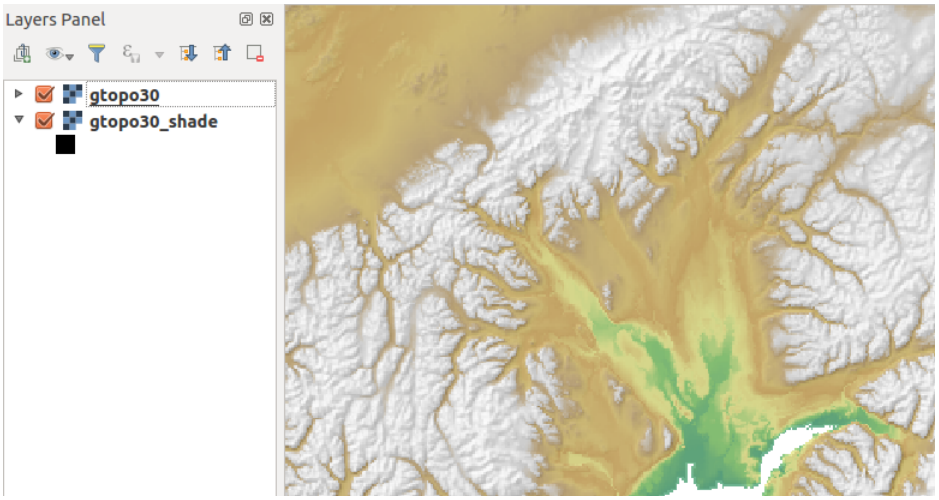


Figure 20.9: Displaying shaded relief created with the GRASS module r.shaded.relief

Statistiche raster in una mappa vettoriale

Il prossimo esempio tratta di un modulo GRASS che può aggregare dati raster ed aggiungere colonne di statistiche per ogni poligono di una mappa vettoriale.

- Again using the Alaska data, refer to *Importare dati nelle LOCATION GRASS* to import the `shapefiles/trees.shp` file into GRASS.
- Now an intermediate step is required: centroids must be added to the imported trees map to make it a complete GRASS area vector (including both boundaries and centroids).
- From the Toolbox, choose *Vector* → *Manage features*, and open the module **v.centroids**.
- Inserire come *Nome del vettoriale in output* "forest_areas" e lanciare il modulo.
- Now load the `forest_areas` vector and display the types of forests - deciduous, evergreen, mixed - in different colors: In the layer *Properties* window, *Symbology* tab, choose from *Legend type*  "Unique value" and set the *Classification field* to "VEGDESC". (Refer to the explanation of the symbology tab in *Proprietà Simbologia* of the vector section.)
- Next, reopen the GRASS Toolbox and open *Vector* → *Vector update* by other maps.
- Click on the **v.rast.stats** module. Enter `gtopo30` and `forest_areas`.
- Only one additional parameter is needed: Enter *column prefix* `elev`, and click *Run*. This is a computationally heavy operation, which will run for a long time (probably up to two hours).
- Finally, open the `forest_areas` attribute table, and verify that several new columns have been added, including `elev_min`, `elev_max`, `elev_mean`, etc., for each forest polygon.

20.14.3 Personalizzare gli strumenti GRASS

Nearly all GRASS modules can be added to the GRASS Toolbox. An XML interface is provided to parse the pretty simple XML files that configure the modules" appearance and parameters inside the Toolbox.

Un esempio di file XML che genera il modulo `v.buffer` (v.buffer.qgm) ha il seguente aspetto:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE qgisgrassmodule SYSTEM "http://mrcc.com/qgisgrassmodule.dtd">

<qgisgrassmodule label="Vector buffer" module="v.buffer">
        <option key="input" typeoption="type" layeroption="layer" />
        <option key="buffer"/>
        <option key="output" />
</qgisgrassmodule>
```

The parser reads this definition and creates a new tab inside the Toolbox when you select the module. A more detailed description for adding new modules, changing a module's group, etc., can be found at https://qgis.org/en/site/getinvolved/development/addinggrasstools.html.

CHAPTER 21

ambiente Processing di QGIS

21.1 Introduzione

Questo capitolo introduce l'ambiente di processing QGIS, un ambiente di elaborazione di dati geografici grazie al quale potrai usare algoritmi nativi di |qg| e algoritmi di terze parti. In questo modo le attività di analisi spaziale saranno molto più produttive e facile da realizzare.

Nella sezione seguente esamineremo come usare gli elementi grafici di questo ambiente e come ottenere il massimo da ciascuno di essi.

There are four basic elements in the framework GUI, which are used to run algorithms for different purposes. Choosing one tool or another will depend on the kind of analysis that is to be performed and the particular characteristics of each user and project. All of them (except for the batch processing interface, which is called from the toolbox or the algorithm execution dialog, as we will see) can be accessed from the *Processing* menu item (you will see more entries; the remaining ones are not used to execute algorithms and will be explained later in this chapter).

- The *Toolbox*: The main element of the GUI, it is used to execute a single algorithm or run a batch process based on that algorithm.
- The *Graphical Modeler*: Several algorithms can be combined graphically using the modeler to define a workflow, creating a single process that involves several subprocesses.
- The *History* manager: All actions performed using any of the aforementioned elements are stored in a history file and can be later easily reproduced using the history manager.
- The *Batch Processing* interface: This interface allows you to execute batch processes and automate the execution of a single algorithm on multiple datasets.

Nelle sezioni seguenti rivedremo in dettaglio ciascuno di questi elementi.

21.2 Configuring the Processing Framework

As has been mentioned, the configuration menu gives access to a new dialog where you can configure how algorithms work. Configuration parameters are structured in separate blocks that you can select on the left-hand side of the dialog.

Along with the aforementioned *Output folder* entry, the *General* block contains parameters for setting the default rendering style for output layers (that is, layers generated by using algorithms from any of the framework GUI

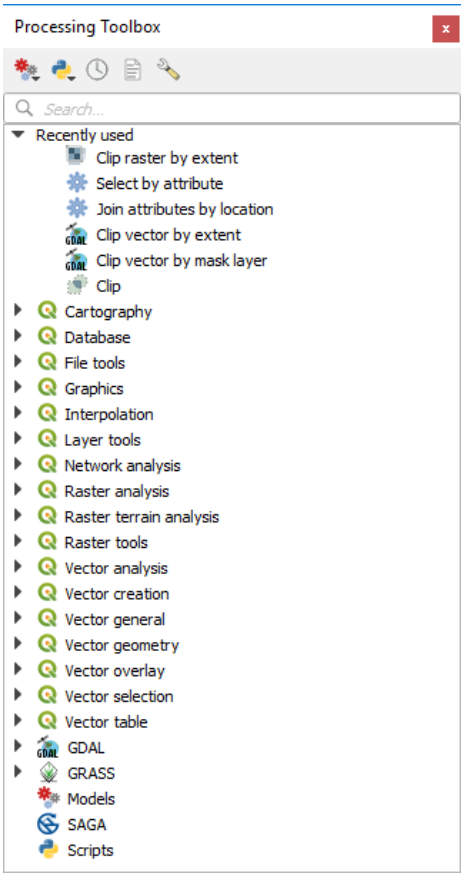


Figure 21.1: Strumenti di Processing

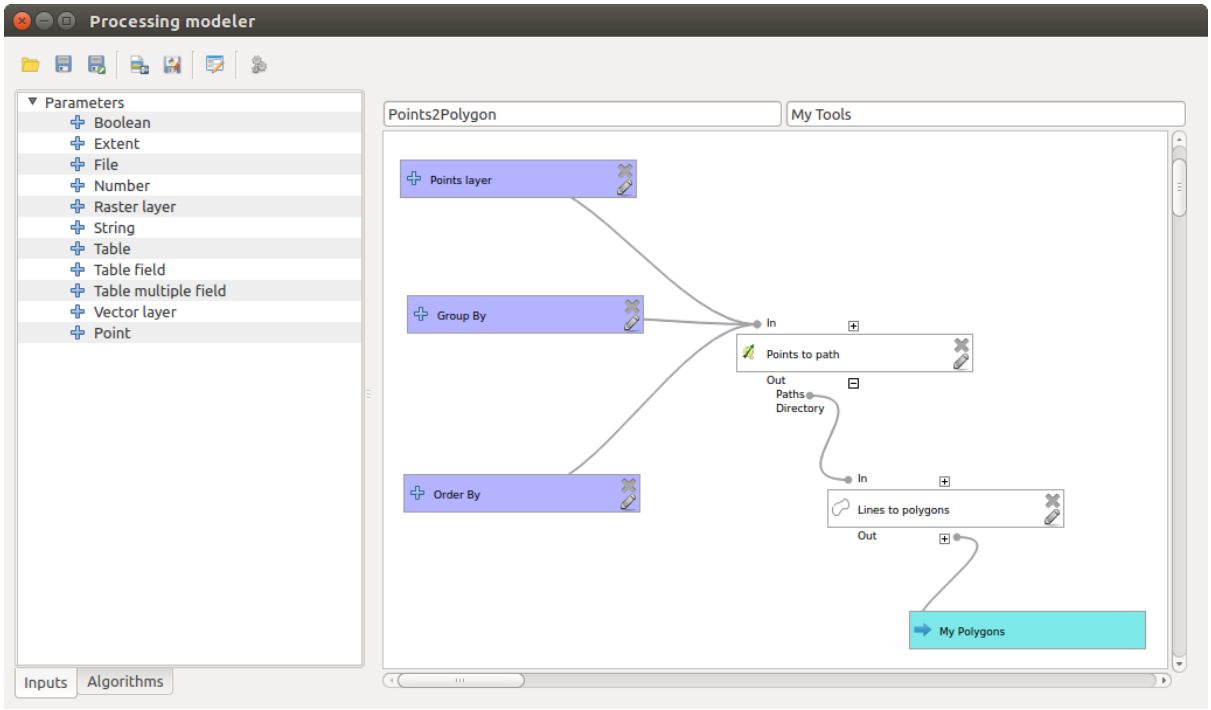


Figure 21.2: Modellatore Grafico

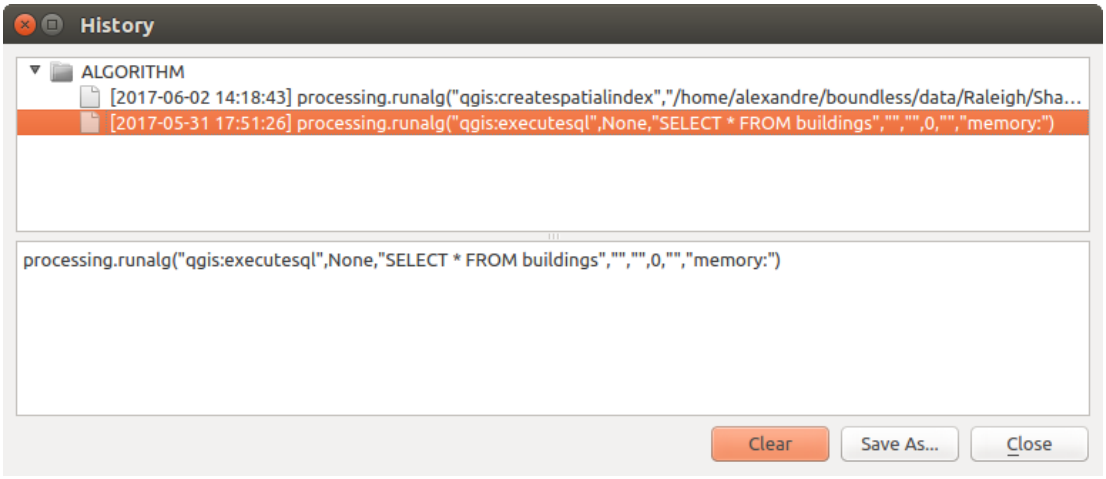


Figure 21.3: Cronologia Processing

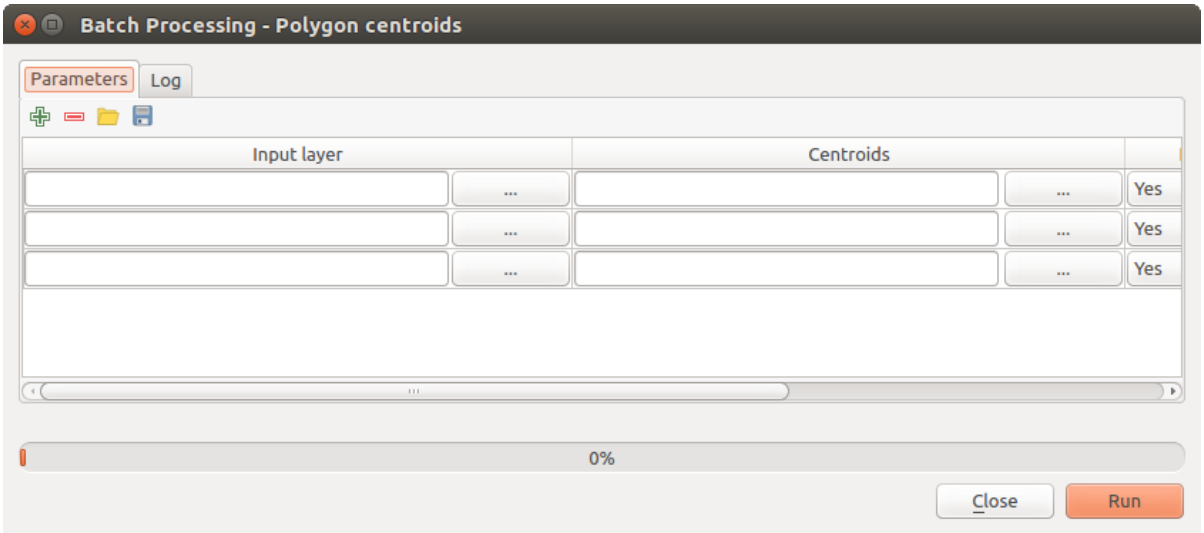


Figure 21.4: Interfaccia del processo in serie

components). Just create the style you want using QGIS, save it to a file, and then enter the path to that file in the settings so the algorithms can use it. Whenever a layer is loaded by Processing and added to the QGIS canvas, it will be rendered with that style.

Rendering styles can be configured individually for each algorithm and each one of its outputs. Just right-click on the name of the algorithm in the toolbox and select *Edit rendering styles for outputs*. You will see a dialog like the one shown next.

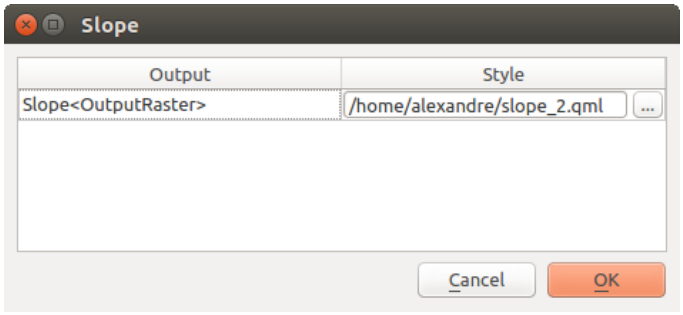


Figure 21.5: Rendering Styles

Select the style file (`.qml`) that you want for each output and press *OK*.

Other configuration parameters in the *General* group are listed below:

- *Use filename as layer name*. The name of each resulting layer created by an algorithm is defined by the algorithm itself. In some cases, a fixed name might be used, meaning that the same output name will be used, no matter which input layer is used. In other cases, the name might depend on the name of the input layer or some of the parameters used to run the algorithm. If this checkbox is checked, the name will be taken from the output filename instead. Notice that, if the output is saved to a temporary file, the filename of this temporary file is usually a long and meaningless one intended to avoid collision with other already existing filenames.
- *Keep dialog open after running algorithm*. Once an algorithm has finished execution and its output layers are loaded into the QGIS project, the algorithm dialog is closed. If you want to keep it open (to run the algorithm again with different parameters, or to better check the output that is written to the log tab), check this option
- *Use only selected features*. If this option is selected, whenever a vector layer is used as input for an algorithm, only its selected features will be used. If the layer has no selected features, all features will be used.
- *Pre-execution script file* and *Post-execution script file*. These parameters refer to scripts written using the processing scripting functionality, and are explained in the section covering scripting and the console.

Apart from the *General* block in the settings dialog, you will also find a block for algorithm providers. Each entry in this block contains an *Activate* item that you can use to make algorithms appear or not in the toolbox. Also, some algorithm providers have their own configuration items, which we will explain later when covering particular algorithm providers.

21.3 The Toolbox

The *Processing Toolbox* is the main element of the processing GUI, and the one that you are more likely to use in your daily work. It shows the list of all available **algorithms** grouped in different blocks called *Providers*, and custom **models** and **scripts** you can add to extend the set of tools. Hence the toolbox is the access point to run them, whether as a single process or as a batch process involving several executions of the same algorithm on different sets of inputs.

Providers can be (de)activated in the *Processing settings dialog*. By default, only providers that do not rely on third-party applications (that is, those that only require QGIS elements to be run) are active. Algorithms requiring

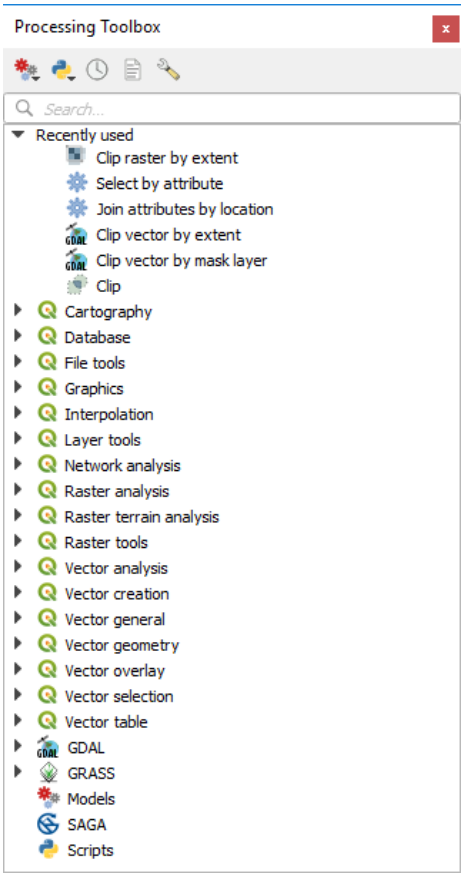


Figure 21.6: Processing Toolbox

external applications might need additional configuration. Configuring providers is explained in a *later chapter* in this manual.

In the upper part of the toolbox dialog, you will find a set of tools to:

- work with Models: *Create New Model...*, *Open Existing Model...* and *Add Model to Toolbox...*;
- work with Scripts: *Create New Script...*, *Create New Script from Template...*, *Open Existing Script...* and *Add Script to Toolbox...*;
- open the History panel;
- open the Results Viewer panel;
- toggle the toolbox to the *in-place modification mode* using the Edit Features In-Place button: only the algorithms that are suitable to be executed on the active layer without outputting a new layer are displayed;
- open the Options dialog.

Below this toolbar is a *Search...* box to help you easily find the tools you need. You can enter any word or phrase on the text box. Notice that, as you type, the number of algorithms, models or scripts in the toolbox is reduced to just those that contain the text you have entered in their names or keywords.

Nota: At the top of the list of algorithms are displayed the most recent used tools; handy if you want to reexecute any.

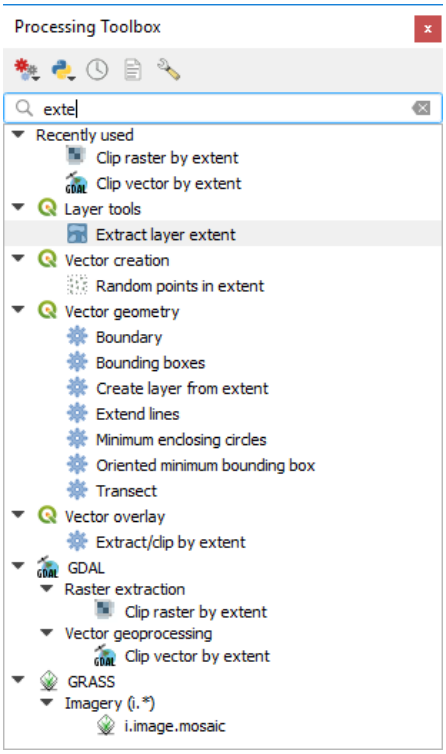


Figure 21.7: Processing Toolbox showing search results

To execute a tool, just double-click on its name in the toolbox.

21.3.1 La finestra di configurazione di un algoritmo

Once you double-click on the name of the algorithm that you want to execute, a dialog similar to that in the figure below is shown (in this case, the dialog corresponds to the `Centroids` algorithm).

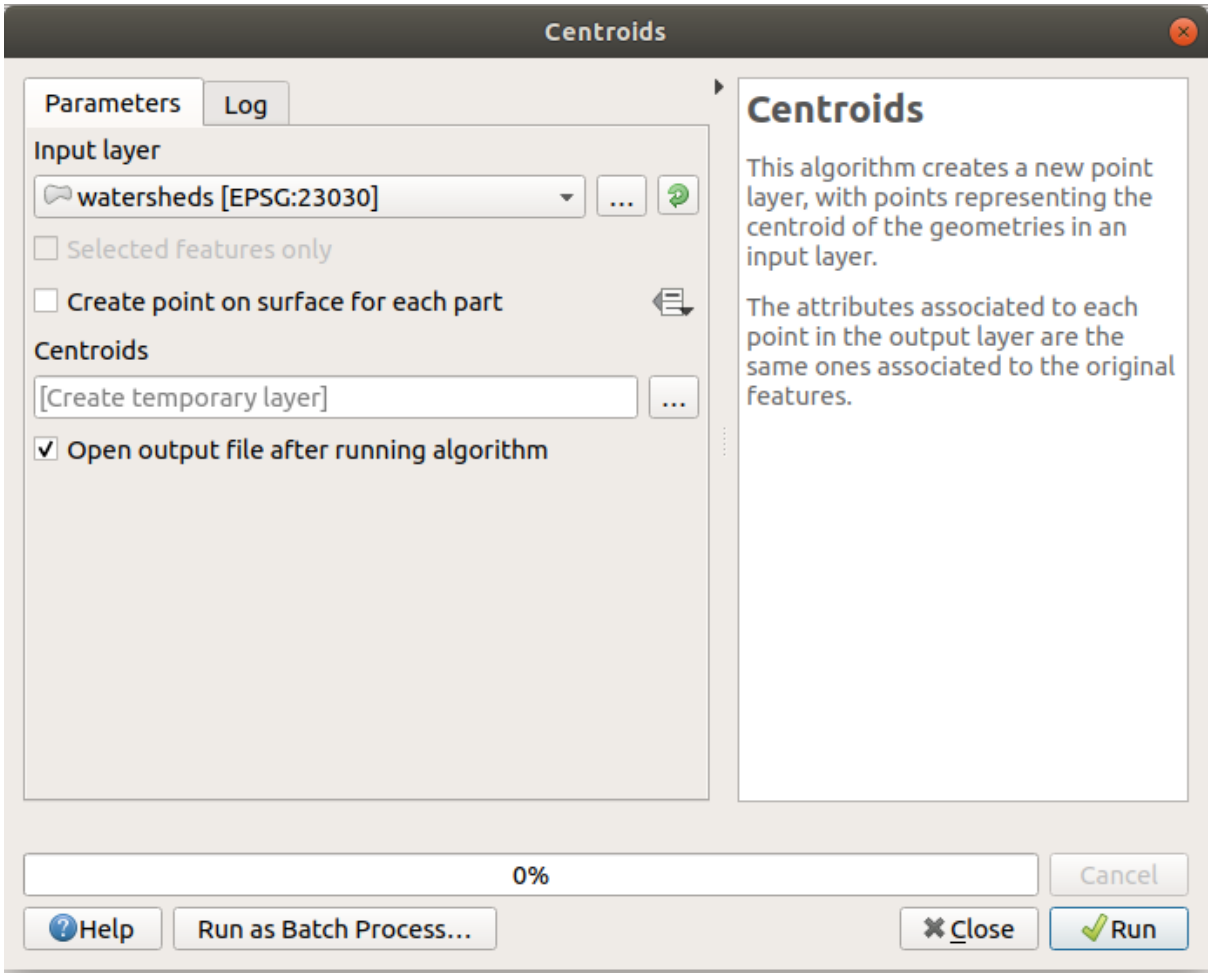


Figure 21.8: Algorithm Dialog - Parameters

This dialog is used to set the input values that the algorithm needs to be executed. It shows a list of input values and configuration parameters to be set. It of course has a different content, depending on the requirements of the algorithm to be executed, and is created automatically based on those requirements.

Anche se il numero e tipo dei parametri dipende dal tipo di algoritmo, la struttura di base è simile per tutti. I parametri della tabella possono essere uno dei seguenti tipi.

- A **raster layer**, to select from a list of all such layers available (currently opened) in QGIS. The selector contains as well a button on its right-hand side, to let you select filenames that represent layers currently not loaded in QGIS.
- A **vector layer**, to select from a list of all vector layers available in QGIS. Layers not loaded in QGIS can be selected as well, as in the case of raster layers, but only if the algorithm does not require a table field selected from the attributes table of the layer. In that case, only opened layers can be selected, since they need to be open so as to retrieve the list of field names available.

  You will see an iterator button by each vector layer selector, as shown in the figure below.

  Se l'algoritmo ne contiene molti, potrai selezionarne anche solamente uno. Se il pulsante corrispondente a un vettore in input è attivo, allora l'algoritmo verrà eseguito iterativamente su tutte le sue geometrie, invece di una sola volta per tutto il vettore. Il numero di output dipende da quante volte eseguirai l'algoritmo.

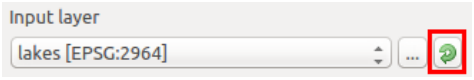


Figure 21.9: Vector iterator button

Questo ti permette di automatizzare il processo quando tutte le geometrie in un vettore devono essere elaborate separatamente.

Nota: By default, the parameters dialog will show a description of the CRS of each layer along with its name. If you do not want to see this additional information, you can disable this functionality in the Processing Settings dialog, unchecking the *General* → *Show layer CRS definition in selection boxes* option.

- A **table**, to select from a list of all available in QGIS. Non-spatial tables are loaded into QGIS like vector layers, and in fact they are treated as such by the program. Currently, the list of available tables that you will see when executing an algorithm that needs one of them is restricted to tables coming from files in dBase (`.dbf`) or Comma-Separated Values (`.csv`) formats.
- An **option**, to choose from a selection list of possible options.
- A **numerical value**, to be introduced in a spin box. In some contexts (when the parameter applies at the feature level and not at the layer's), you will find a Data-defined override button by its side, allowing you to open the *expression builder* and enter a mathematical expression to generate variable values for the parameter. Some useful variables related to data loaded into QGIS can be added to your expression, so you can select a value derived from any of these variables, such as the cell size of a layer or the northernmost coordinate of another one.

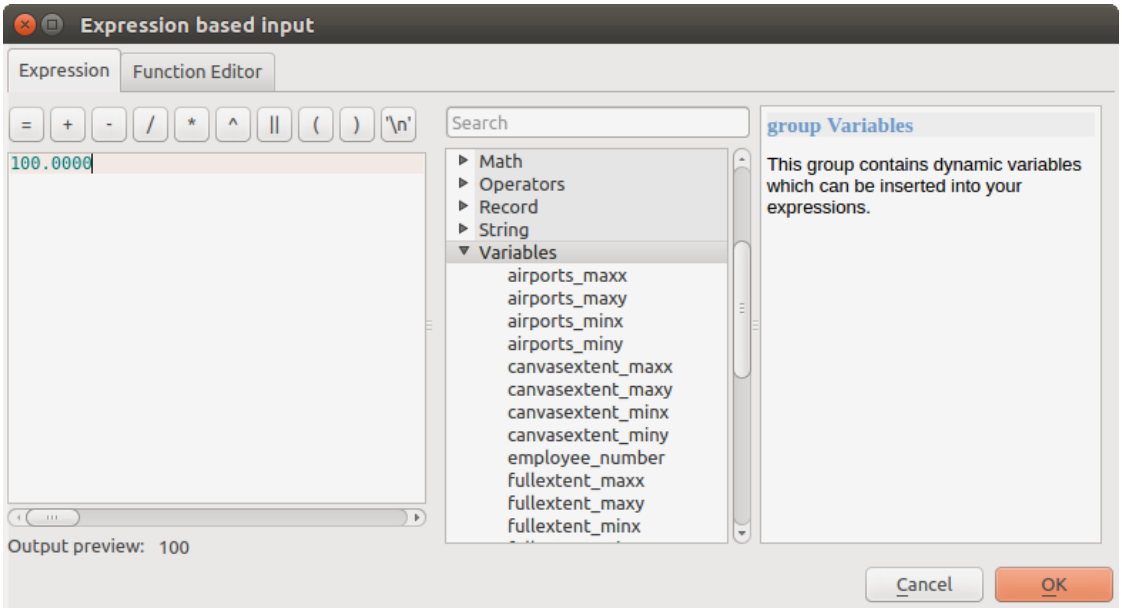


Figure 21.10: Expression based input

- A **range**, with min and max values to be introduced in two text boxes.
- A **text string**, to be introduced in a text box.
- A **field**, to choose from the attributes table of a vector layer or a single table selected in another parameter.
- A **coordinate reference system**. You can select it among the recently used ones from the drop-down list or from the *CRS selection* dialog that appears when you click on the button on the right-hand side.
- An **extent**, to be entered by four numbers representing its `xmin`, `xmax`, `ymin`, `ymax` limits. Clicking on the button on the right-hand side of the value selector, a pop-up menu will appear, giving you options:

- to select the value from a layer or the current canvas extent;
- or to define it by dragging directly onto the map canvas.

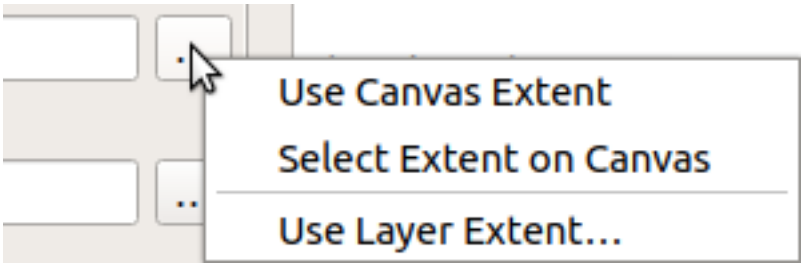


Figure 21.11: Extent selector

Se scegliete la prima opzione verrà mostrata la seguente finestra di scelta rapida.

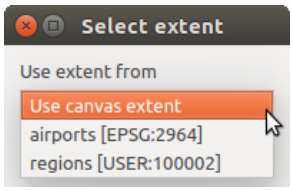


Figure 21.12: Extent List

Se scegliete la seconda opzione, la finestra dei parametri sparirà, così potrai scegliere l'area tramite il mouse. Una volta selezionato il rettangolo, la finestra di dialogo riapparirà completa dei limiti della regione appena definita.

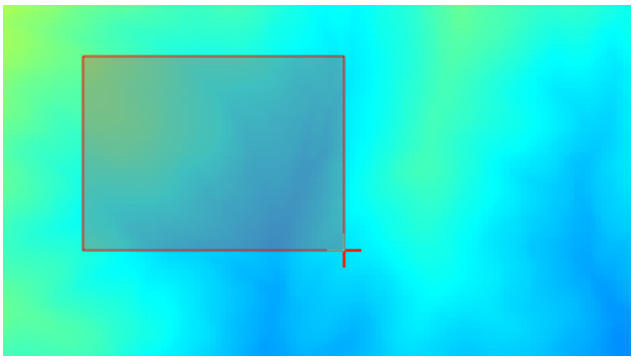


Figure 21.13: Extent Drag

- A **list of elements** (whether raster or vector layers, tables, fields) to select from. Click on the … button at the left of the option to see a dialog like the following one. Multiple selection is allowed and when the dialog is closed, number of selected items is displayed in the parameter text box widget.
- A **small table** to be edited by the user. These are used to define parameters like lookup tables or convolution kernels, among others.

  Cliccate sul bottone sul lato destro per vedere la tabella e aggiornare i suoi valori.

  A seconda dell'algoritmo, potrai modificare il numero delle righe, usando i pulsanti sul lato destro della finestra.

Nota: Some algorithms require many parameter to run, e.g. in the qgisrastercalculator you have to specify manually the cell size, the extent and the CRS. You can avoid to choose all the parameters manually when the algorithm has the `Reference layers` parameter. With this parameter you can choose the reference layer and all its properties (cell size, extent, CRS) will be used.

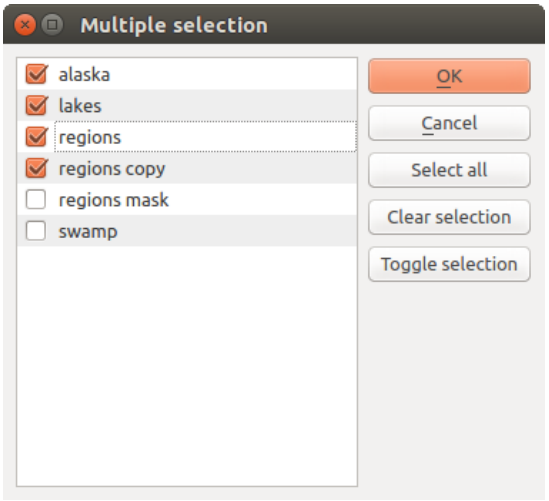


Figure 21.14: Multiple Selection

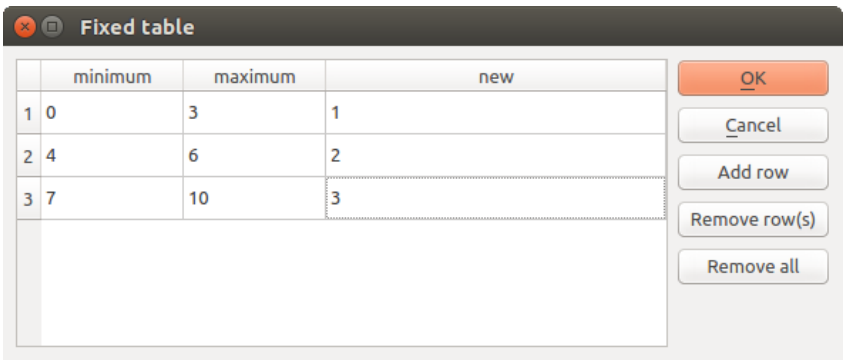


Figure 21.15: Fixed Table

Along with the *Parameters* tab, there is another tab named *Log* (see figure below). Information provided by the algorithm during its execution is written in this tab, and allow you to track the execution and be aware and have more details about the algorithm as it runs. Notice that not all algorithms write information to this tab, and many of them might run silently without producing any output other than the final files.

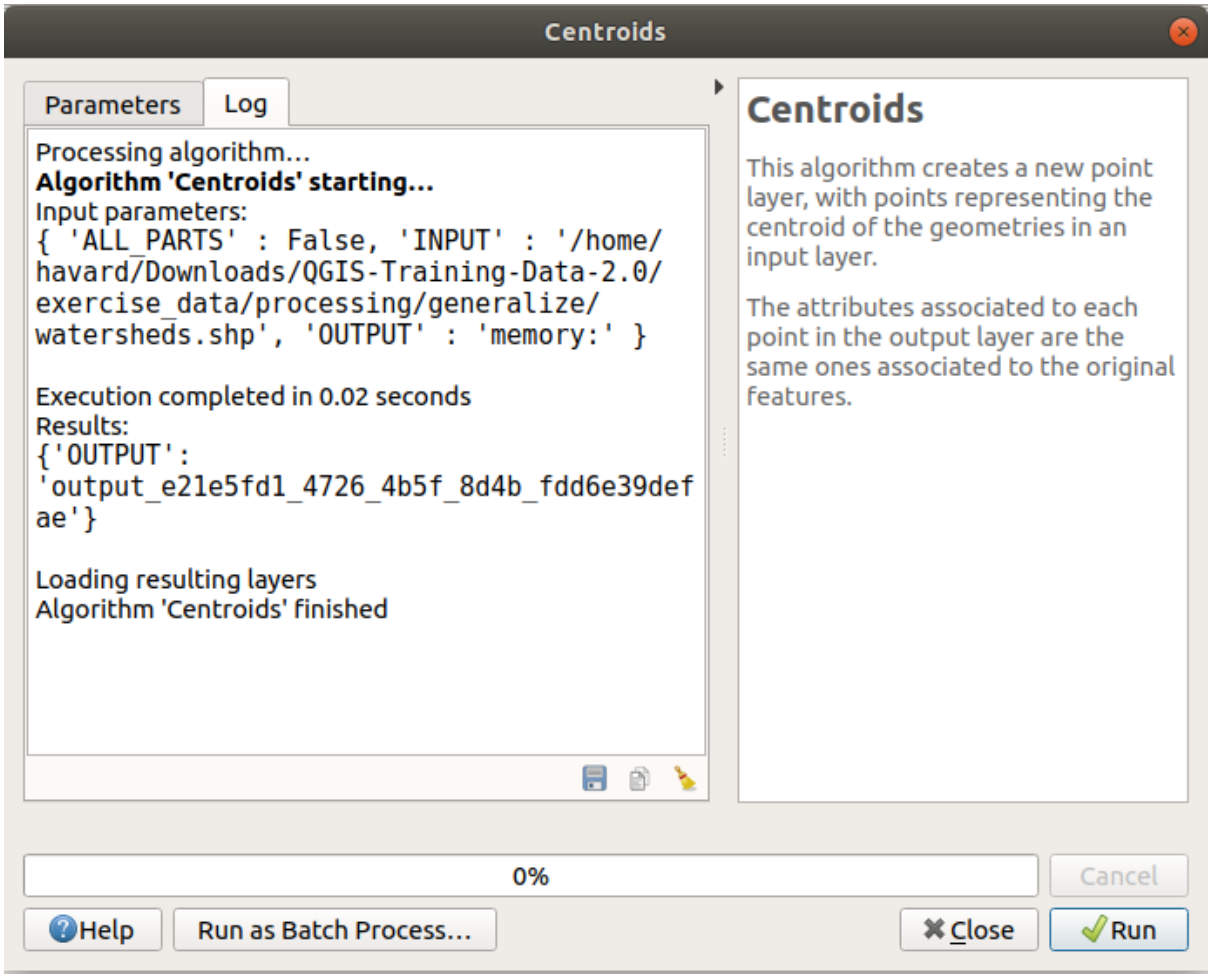


Figure 21.16: Algorithm Dialog - Log

At the bottom of the *Log* tab you will find buttons to `Save Log to File`, `Copy Log to Clipboard` and `Clear Log`. These are particularly handy when you have checked the `Keep dialog open after running algorithm` in the `General` part of the Processing options.

On the right hand side of the dialog you will find a short description of the algorithm, which will help you understand its purpose and its basic ideas. If such a description is not available, the description panel will not be shown.

For a more detailed help file, which might include description of every parameter it uses, or examples, you will find a *Help* button at the bottom of the dialog bringing you to the Processing algorithms documentation or to the provider documentation (for some third-party providers).

Nota sulle proiezioni

Processing algorithm execution are always performed in the input layer coordinate reference system (CRS). Due to QGIS's on-the-fly reprojecting capabilities, although two layers might seem to overlap and match, that might not be true if their original coordinates are used without reprojecting them onto a common coordinate system. Whenever you use more than one layer as input to a QGIS native algorithm, whether vector or raster, the layers will all be reprojected to match the coordinate reference system of the first input layer.

This is however less true for most of the external applications whose algorithms are exposed through the processing framework as they assume that all of the layers are already in a common coordinate system and ready to be analyzed.

By default, the parameters dialog will show a description of the CRS of each layer along with its name, making it easy to select layers that share the same CRS to be used as input layers. If you do not want to see this additional information, you can disable this functionality in the Processing settings dialog, unchecking the *Show layer CRS definition in selection boxes* option.

If you try to execute an algorithm using as input two or more layers with unmatching CRSs, a warning dialog will be shown. This occurs thanks to the *Warn before executing if layer CRS's do not match* option.

Potrai comunque eseguire l'algoritmo, ma sappi che nella maggior parte dei casi ciò produrrà cattivi risultati, come ad esempio layer di uscita inconsistenti, proprio perché questi non sono sovrapposti.

Suggerimento: Use Processing algorithms to do intermediate reprojection

When an algorithm can not successfully perform on multiple input layers due to unmatching CRSs, use QGIS internal algorithm such as qgisreprojectlayer to perform layers" reprojection to the same CRS before executing the algorithm using these outputs.

21.3.2 Dati generati dagli algoritmi

I dati generati da un algoritmo possono appartere a una delle seguenti tipologie:

- Raster
- Un vettore
- Tabella
- File HTML (usato per risultati testuali e grafici)

These are all saved to disk, and the parameters table will contain a text box corresponding to each one of these outputs, where you can type the output channel to use for saving it. An output channel contains the information needed to save the resulting object somewhere. In the most usual case, you will save it to a file, but in the case of vector layers, and when they are generated by native algorithms (algorithms not using external applications) you can also save to a PostGIS, GeoPackage or SpatiaLite database, or a memory layer.

To select an output channel, just click on the button on the right side of the text box, and you will see a small context menu with the available options.

In the most usual case, you will select saving to a file. If you select that option, you will be prompted with a save file dialog, where you can select the desired file path. Supported file extensions are shown in the file format selector of the dialog, depending on the kind of output and the algorithm.

The format of the output is defined by the filename extension. The supported formats depend on what is supported by the algorithm itself. To select a format, just select the corresponding file extension (or add it, if you are directly typing the file path instead). If the extension of the file path you entered does not match any of the supported formats, a default extension will be appended to the file path, and the file format corresponding to that extension will be used to save the layer or table. Default extensions are `.dbf` for tables, `.tif` for raster layers and `.gpkg` for vector layers. These can be modified in the setting dialog, selecting any other of the formats supported by QGIS.

If you do not enter any filename in the output text box (or select the corresponding option in the context menu), the result will be saved as a *temporary file* in the corresponding default file format, and it will be deleted once you exit QGIS (take care with that, in case you save your project and it contains temporary layers).

You can set a default folder for output data objects. Go to the settings dialog (you can open it from the *Settings* → *Options* → *Processing* menu), and in the *General* group, you will find a parameter named *Output folder*. This output folder is used as the default path in case you type just a filename with no path (i.e., `myfile.shp`) when executing an algorithm.

Durante l'esecuzione di un algoritmo che usa un vettore in modo iterativo, il percorso del file inserito è usato come percorso di base per tutti i file generati, i quali sono nominati usando il nome del vettore e aggiungendo poi un numero che rappresenta l'indice di iterazione. L'estensione del file (e il formato) viene usata per tutti i file generati.

Apart from raster layers and tables, algorithms also generate graphics and text as HTML files. These results are shown at the end of the algorithm execution in a new dialog. This dialog will keep the results produced by any algorithm during the current session, and can be shown at any time by selecting *Processing* → *Results Viewer* from the QGIS main menu.

Some external applications might have files (with no particular extension restrictions) as output, but they do not belong to any of the categories above. Those output files will not be processed by QGIS (opened or included into the current QGIS project), since most of the time they correspond to file formats or elements not supported by QGIS. This is, for instance, the case with LAS files used for LiDAR data. The files get created, but you won't see anything new in your QGIS working session.

Per tutti gli altri tipi di output, troverai una casella di controllo che potrai usare per indicare se caricare o meno il file una volta che è stato generato dall'algoritmo. Come impostazione predefinita, tutti i file vengono aperti.

Optional outputs are not supported. That is, all outputs are created. However, you can uncheck the corresponding checkbox if you are not interested in a given output, which essentially makes it behave like an optional output (in other words, the layer is created anyway, but if you leave the text box empty, it will be saved to a temporary file and deleted once you exit QGIS).

21.4 Il gestore della cronologia di Processing

21.4.1 La cronologia di Processing

Ogni volta che esegui un algoritmo, le informazioni sul processo sono salvate dal gestore della cronologia. Vengono salvati anche i parametri usati, la data ed il tempo di esecuzione.

In questo modo è facile tenere traccia e controllare tutto il lavoro eseguito tramite l'ambiente di Processing, e riprodurlo.

Il gestore della cronologia è un insieme di registri raggruppati per data di esecuzione: in questo modo è molto facile trovare l'informazione su uno specifico algoritmo eseguito in un particolare momento.

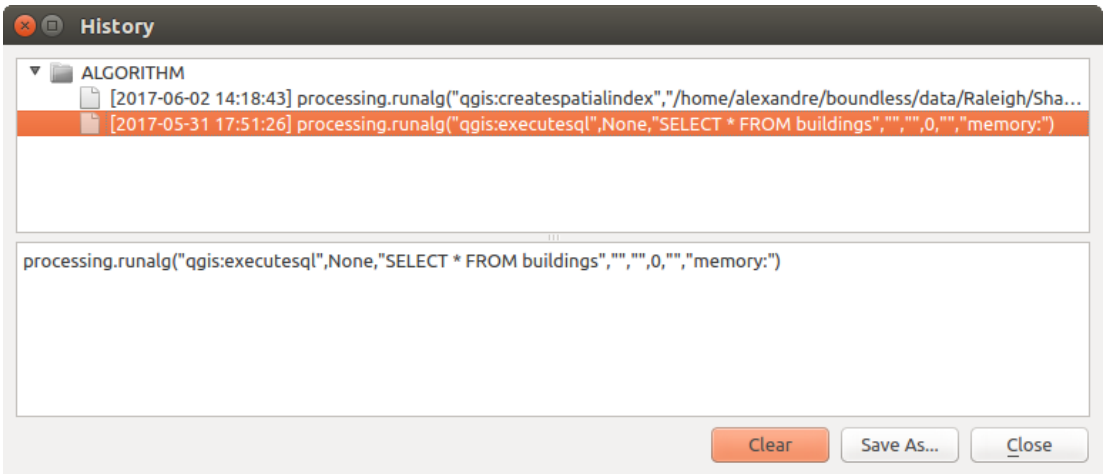


Figure 21.17: Cronologia

L'informazione sul processo è conservata come una espressione a riga di comando, anche se l'algoritmo è stato avviato tramite Strumenti. Questo è molto utile se stai imparando ad usare la riga di comando perché puoi vedere il comando di un algoritmo eseguito tramite Strumenti.

Oltre a poter scorrere l'elenco del registro, puoi rieseguire i processi semplicemente facendo doppio click sul loro nome: la finestra di dialogo dell'algoritmo si apre con i parametri già riempiti; puoi cambiarne qualsiasi per adattarli ai tuoi bisogni ed eseguire di nuovo l'algoritmo.

The *History* dialog also provides a convenient way to contribute to the consolidation of the testing infrastructure of QGIS Processing algorithms and scripts. Right-click on a command you previously executed and you can *Create Test...* for the concerned algorithm, following instructions at https://github.com/qgis/QGIS/blob/release-3_4/python/plugins/processing/tests/README.md.

21.4.2 Il log di Processing

La finestra di dialogo della cronologia contiene solo le chiamate in esecuzione, ma non le informazioni prodotte dall'algoritmo quando eseguite. Tale informazione viene scritta nel log di QGIS (*Visualizza* → *Pannelli* → *Messaggi di Log*), in una scheda *Processing*.

Gli algoritmi di terze parti vengono solitamente eseguiti chiamando le loro interfacce della riga di comando, che comunicano con l'utente tramite la console. Sebbene tale console non sia mostrata, una copia completa di essa viene scritta nel log ogni volta che si esegue uno di questi algoritmi. Per evitare di ingombrare il registro con tali informazioni, è possibile disabilitarlo per ciascun provider, cercando l'opzione corrispondente nella voce del provider della finestra di dialogo delle impostazioni.

Alcuni algoritmi, anche se vengono correttamente eseguiti e forniscono un risultato, possono aggiungere delle informazioni nel log se rilevano potenziali problemi con i dati. Guarda i messaggi se vedi che il risultato non è quello atteso.

21.5 Modellatore grafico

The *graphical modeler* allows you to create complex models using a simple and easy-to-use interface. When working with a GIS, most analysis operations are not isolated, rather part of a chain of operations. Using the graphical modeler, that chain of operations can be wrapped into a single process, making it convenient to execute later with a different set of inputs. No matter how many steps and different algorithms it involves, a model is executed as a single algorithm, saving time and effort.

The graphical modeler can be opened from the Processing menu (*Processing* → *Graphical Modeler*).

The modeler has a working canvas where the structure of the model and the workflow it represents are shown. The left part of the window is a panel with two tabs that can be used to add new elements to the model.

La creazione di un modello comporta due passaggi:

1. *Definizione degli input necessari*. Tutti gli input verranno aggiunti alla finestra dei parametri, in questo modo puoi impostare i valori durante l'esecuzione del modello. Il modello stesso è un algoritmo, quindi la finestra dei parametri viene automaticamente generata come accade con tutti gli algoritmi disponibili.
2. *Definition of the workflow*. Using the input data of the model, the workflow is defined by adding algorithms and selecting how they use the defined inputs or the outputs generated by other algorithms in the model.

21.5.1 Definizione dei dati di ingresso

The first step is to define the inputs for the model. The following elements are found in the *Inputs* tab on the left side of the modeler window:

- Booleano
- CRS
- Distance
- Enum
- Expression

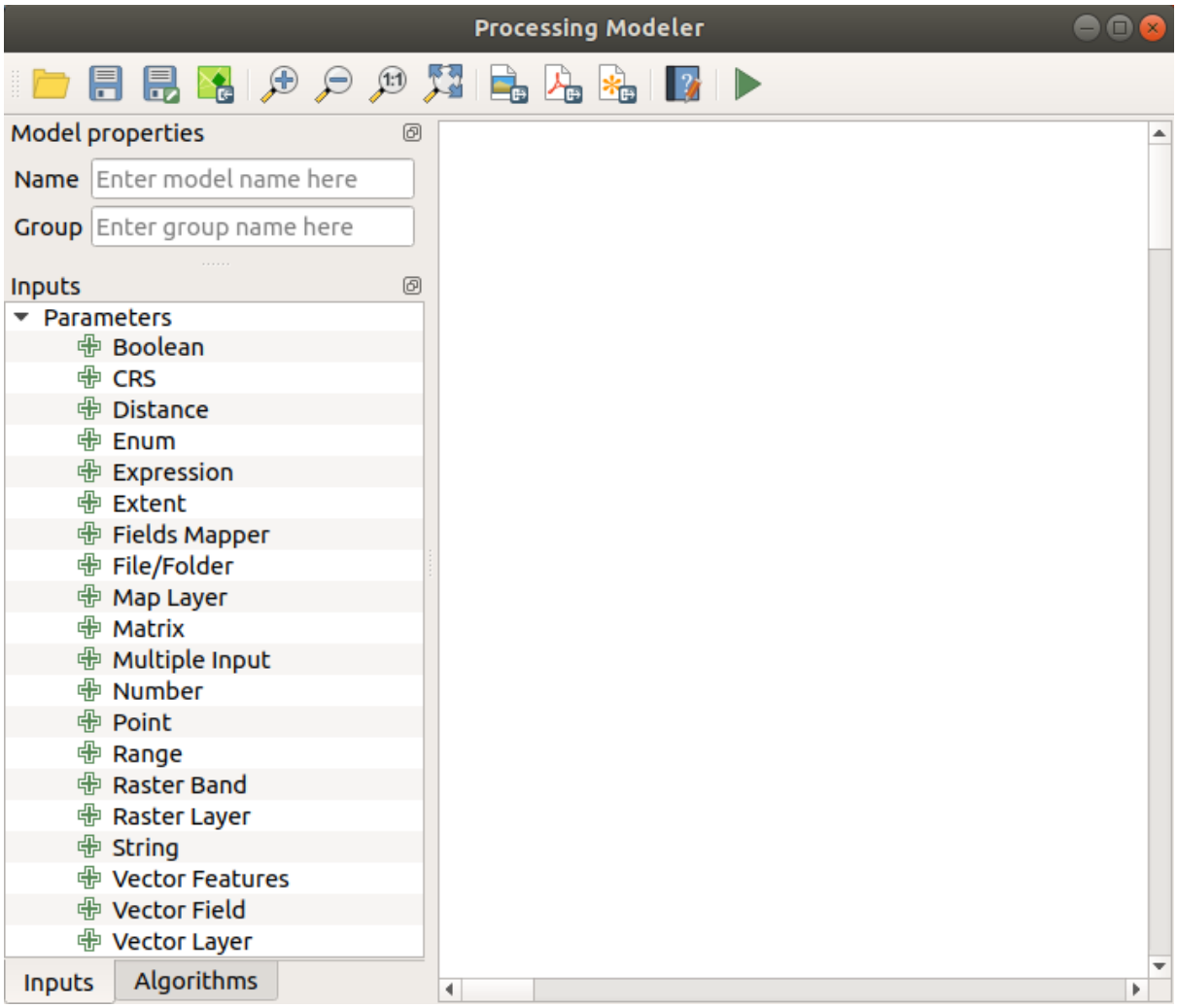


Figure 21.18: Modellatore

- Estensione
- Fields Mapper
- File/Folder
- Map Layer
- Matrix
- Multiple Input
- Numero
- Point
- Range
- Raster Band
- Raster Layer
- Stringhe di testo
- Vector Features
- Vector Field
- Vector Layer

When double-clicking on an element, a dialog is shown that lets you define its characteristics. Depending on the parameter, the dialog will contain at least one basic element (the description, which is what the user will see when executing the model). When adding a numerical value, as can be seen in the next figure, in addition to the description of the parameter, you have to set a default value and the range of valid values.

Per ogni dato di ingresso aggiunto, appare un nuovo elemento nel pannello grafico del modellatore.

You can also add inputs by dragging the input type from the list and dropping it in the position where you want it in the modeler canvas.

21.5.2 Definizione del flusso operativo

Once the inputs have been defined, it is time to define the algorithms of the model. Algorithms can be found in the *Algorithms* tab, grouped much in the same way as they are in the Processing toolbox.

To add an algorithm to a model, double-click on its name or drag and drop it, just like for inputs. An execution dialog will appear, with a content similar to the one found in the execution panel that is shown when executing the algorithm from the toolbox. The ones shown next correspond to the QGIS "Drape (set Z value from raster)" algorithm and the QGIS "Climb along line" algorithm.

Come puoi vedere, ci sono diverse differenze. Al posto della casella di output dove potevi specificare il percorso dei layer e tabelle, qui c'è una semplice casella di testo. Se il layer generato da questo algoritmo è solamente un layer temporaneo che deve essere usato come input da un altro algoritmo, allora non inserire niente in questa casella. Se riempi questa casella significa che il risultato è finale e che il testo che hai inserito corrisponderà all'output finale.

Anche il valore di ogni parametro è leggermente diverso, dal momento che che ci sono importanti differenze fra il contesto del modello e quello degli Strumenti. Vediamo come inserire i valori per ogni tipologia di parametro.

- Layer (raster e vettoriali) e tabelle. Devi selezionarle da una lista, ma in questo caso i valori possibili non sono i layer o le tabelle attualmente aperte in QGIS, bensì la lista dei dati di ingresso del modello corrispondente per tipo, o altri layer e tabelle generate da algoritmi già aggiunti al modello.
- Numerical values. Literal values can be introduced directly in the text box. Clicking on the button beside the text box, expressions can be entered. Available variables for expressions include numerical inputs of the model, outputs from model algorithms and also statistical values from available layers within the model.
- String. Literal strings can be typed in the corresponding text box. Clicking on the button beside the text box, expressions can be entered, as for numerical values.

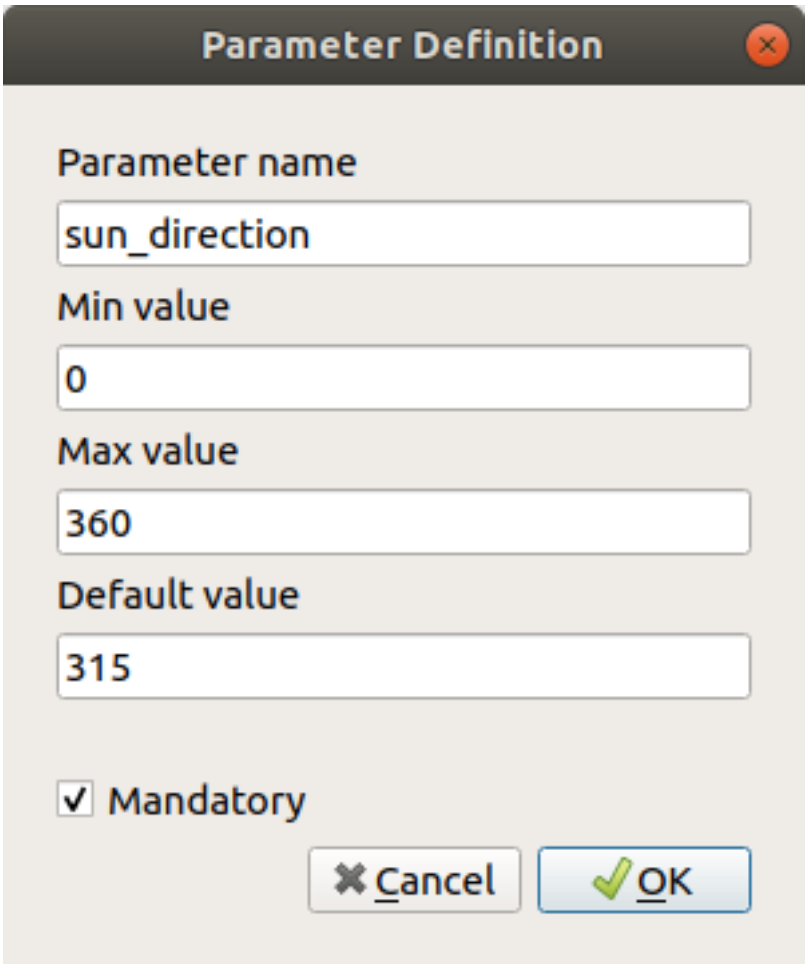


Figure 21.19: Definizione Parametri del modello



Figure 21.20: Model Parameters

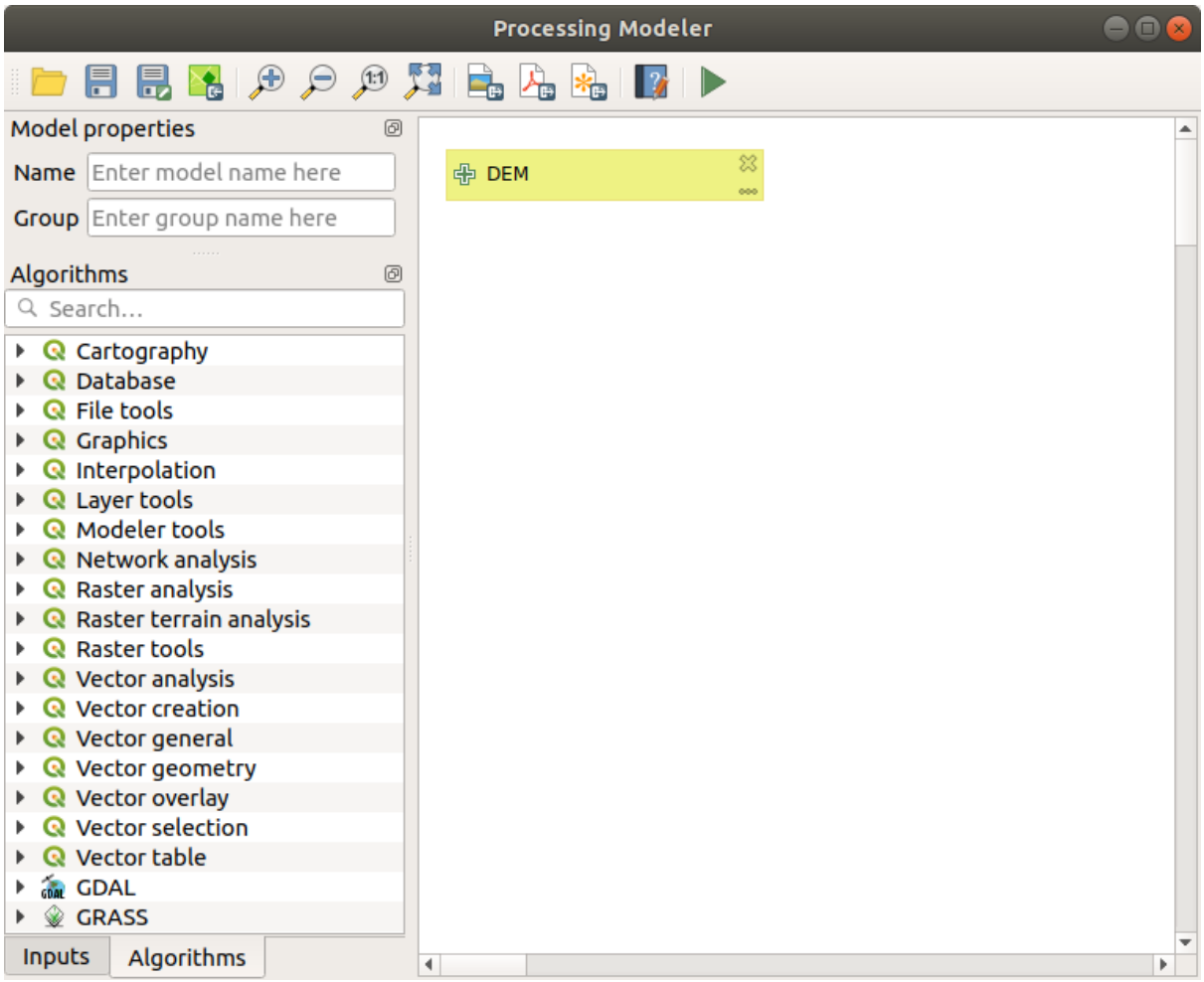


Figure 21.21: Input al modello

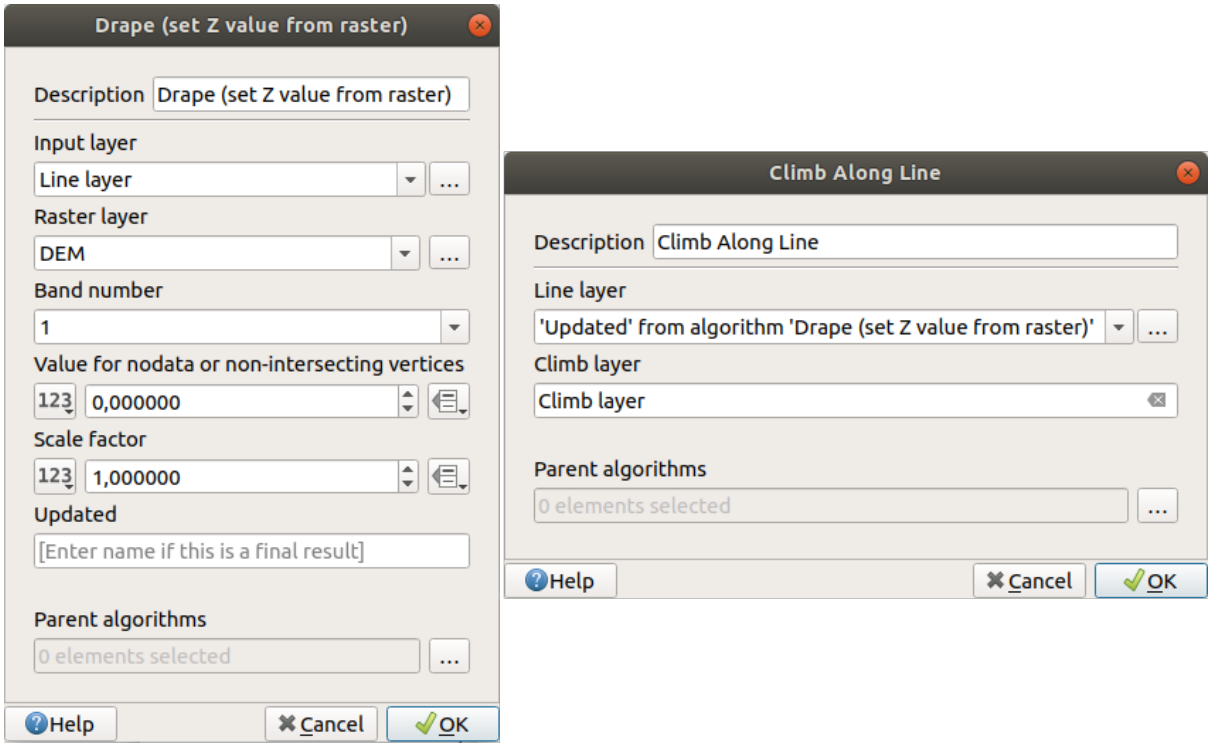


Figure 21.22: Parametri dell'algoritmo del modello

- Vector Field. The fields of a vector layer cannot be known at design time, since they depend on the selection of the user each time the model is executed. To set the value for this parameter, type the name of a field directly in the text box, or use the list to select a table field. The validity of the selected field will be checked at run time.

In tutti i casi troverai un parametro aggiunti chiamato *Parent algorithms*, non disponibile quando avvii un algoritmo dagli Strumenti. Questo parametro ti permette di definire l'ordine in cui gli algoritmi vengono eseguiti, in quanto scegli tu la nidificazione degli algoritmi. In altre parole, puoi forzare l'esecuzione di un algoritmo prima di un altro.

When you use the output of a previous algorithm as the input of your algorithm, that implicitly sets the previous algorithm as parent of the current one (and places the corresponding arrow in the modeler canvas). However, in some cases an algorithm might depend on another one even if it does not use any output object from it (for instance, an algorithm that executes a SQL sentence on a PostGIS database and another one that imports a layer into that same database). In that case, just select the previous algorithm in the *Parent algorithms* parameter and they will be executed in the correct order.

Once all the parameters have been assigned valid values, click on *OK* and the algorithm will be added to the canvas. It will be linked to the elements in the canvas (algorithms or inputs) that provide objects that are used as inputs for the algorithm.

Elements can be dragged to a different position on the canvas. This is useful to make the structure of the model more clear and intuitive. Links between elements are updated automatically. You can zoom in and out by using the mouse wheel.

You can run your algorithm any time by clicking on the *Run* button. In order to use the algorithm from the toolbox, it has to be saved and the modeler dialog closed, to allow the toolbox to refresh its contents.

21.5.3 Salvataggio e caricamento di modelli

Use the *Save* button to save the current model and the *Open* button to open any previously saved model. Models are saved with the `.model3` extension. If the model has been already been saved from the modeler window, you

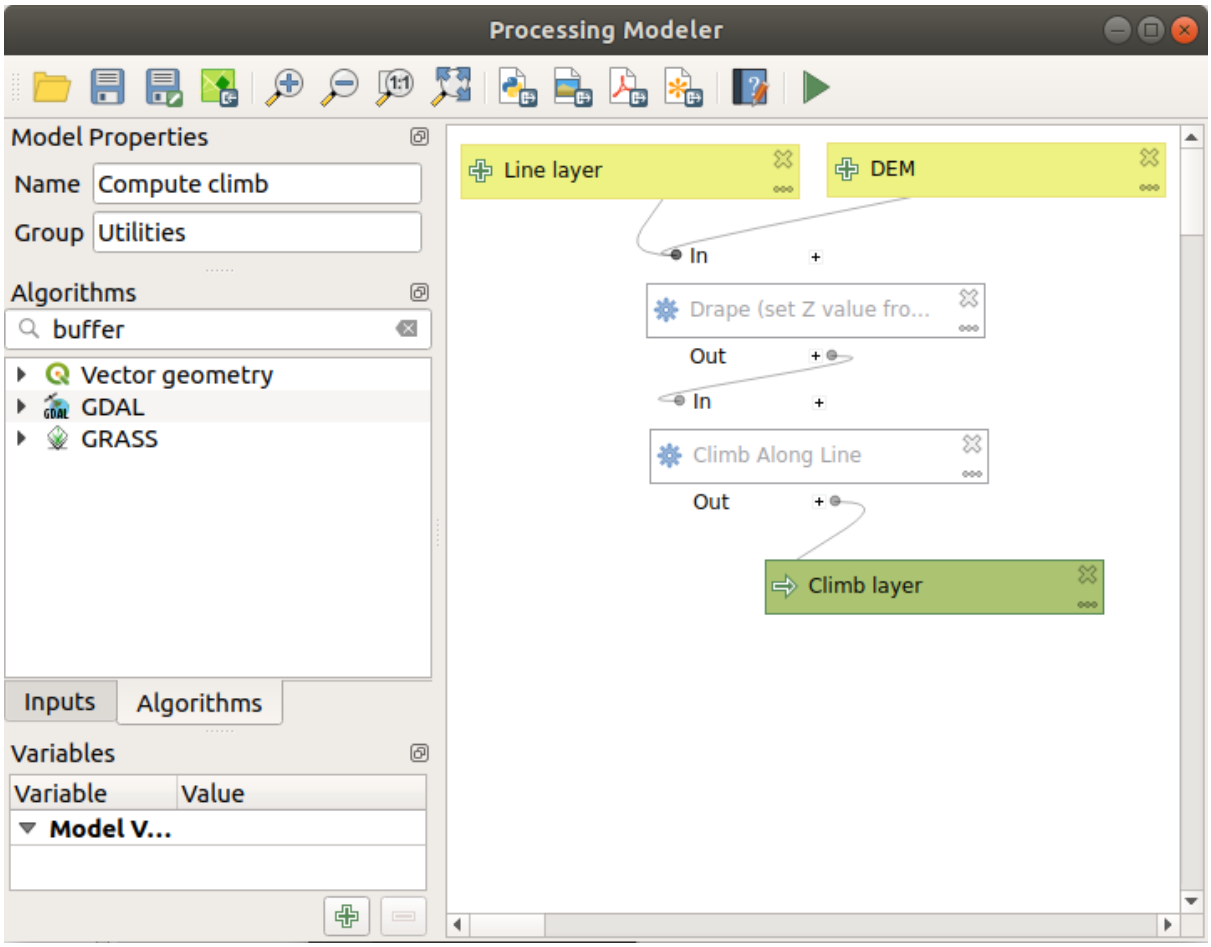


Figure 21.23: A complete model

will not be prompted for a filename. Since there is already a file associated with the model, that file will be used for subsequent saves.

Before saving a model, you have to enter a name and a group for it in the text boxes in the upper part of the window.

Models saved in the `models` folder (the default folder when you are prompted for a filename to save the model) will appear in the toolbox in the corresponding branch. When the toolbox is invoked, it searches the `models` folder for files with the `.model3` extension and loads the models they contain. Since a model is itself an algorithm, it can be added to the toolbox just like any other algorithm.

Models can also be saved within the project file using the Save model in project button. Models saved using this method won't be written as `.model3` files on the disk but will be embedded in the project file.

Project models are available in the *Project models* menu of the toolbox.

Puoi specificare la cartella dei modelli nella finestra di configurazione di Processing, presente nel gruppo *Modellatore*.

Models loaded from the `models` folder appear not only in the toolbox, but also in the algorithms tree in the *Algorithms* tab of the modeler window. That means that you can incorporate a model as a part of a bigger model, just like other algorithms.

Models will show up in the *Browser* panel , and can be run from there.

Exporting a model as an image, PDF or SVG

A model can also be exported as an image, SVG or PDF (for illustration purposes).

21.5.4 Aggiornare il modello

You can edit the model you are currently creating, redefining the workflow and the relationships between the algorithms and inputs that define the model.

If you right-click on an algorithm in the canvas, you will see a context menu like the one shown next:

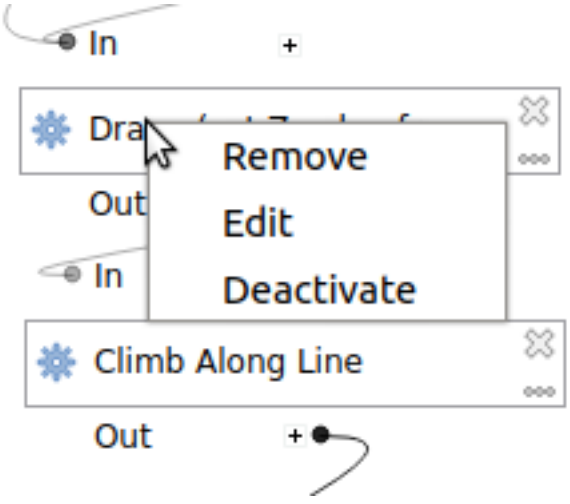


Figure 21.24: Click destro sul modello

Selezionando l'opzione *Remove* rimuoverai l'algoritmo selezionato. Non potrai rimuovere un algoritmo se altri algoritmi dipendono da lui, ovvero quando un algoritmo vuole come input il risultato di un altro algoritmo. Se provi a rimuovere comunque uno di questi algoritmi, apparirà una finestra di avviso.

Selecting the *Edit* option will show the parameter dialog of the algorithm, so you can change the inputs and parameter values. Not all input elements available in the model will appear as available inputs. Layers or values

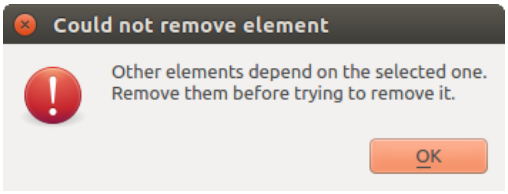


Figure 21.25: L'algoritmo non può essere eliminato

generated at a more advanced step in the workflow defined by the model will not be available if they cause circular dependencies.

Select the new values and click on the *OK* button as usual. The connections between the model elements will change in the modeler canvas accordingly.

Un modello può essere eseguito parzialmente, disattivando alcuni dei suoi algoritmi. Per farlo, seleziona l'opzione *Disattiva* nel menu di scelta rapida che viene visualizzato quando fai click destro e su un elemento di algoritmo. L'algoritmo selezionato e tutti quelli del modello che ne dipendono verranno visualizzati in grigio e non verranno eseguiti come parte del modello.

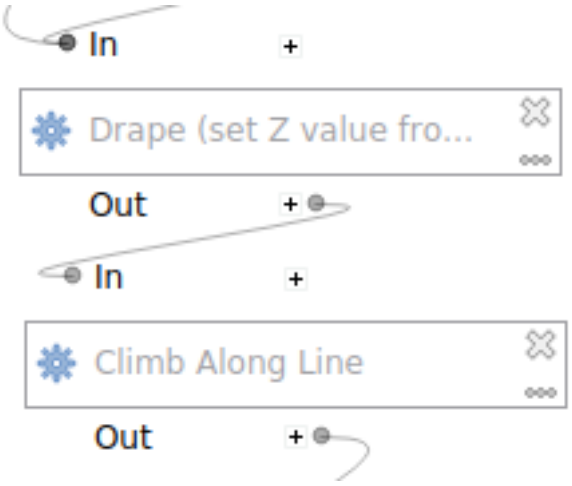


Figure 21.26: Algoritmo disattivato

When right-clicking on an algorithm that is not active, you will see a *Activate* menu option that you can use to reactivate it.

21.5.5 Informazioni ed aiuto per l'aggiornamento del modello

You can document your models from the modeler itself. Just click on the *Edit Model Help* button, and a dialog like the one shown next will appear.

Sulla parte destra vedrai una semplice pagina HTML, creata usando la descrizione dei parametri di input e di output dell'algoritmo insieme ad alcuni parametri aggiuntivi come la sua descrizione e l'autore. La prima volta che apri l'editor di aiuto, vedrai tutti i campi vuoti. Li puoi riempire usando le voci corrispondenti presenti nella parte sinistra della finestra di dialogo. Seleziona un elemento nella parte superiore e poi inserisci la descrizione nella casella di testo.

La guida del modello è salvata come parte del modello stesso

21.5.6 Exporting a model as a Python script

As we will see in a later chapter, Processing algorithms can be called from the QGIS Python console, and new Processing algorithms can be created using Python. A quick way of creating such a Python script is to create a

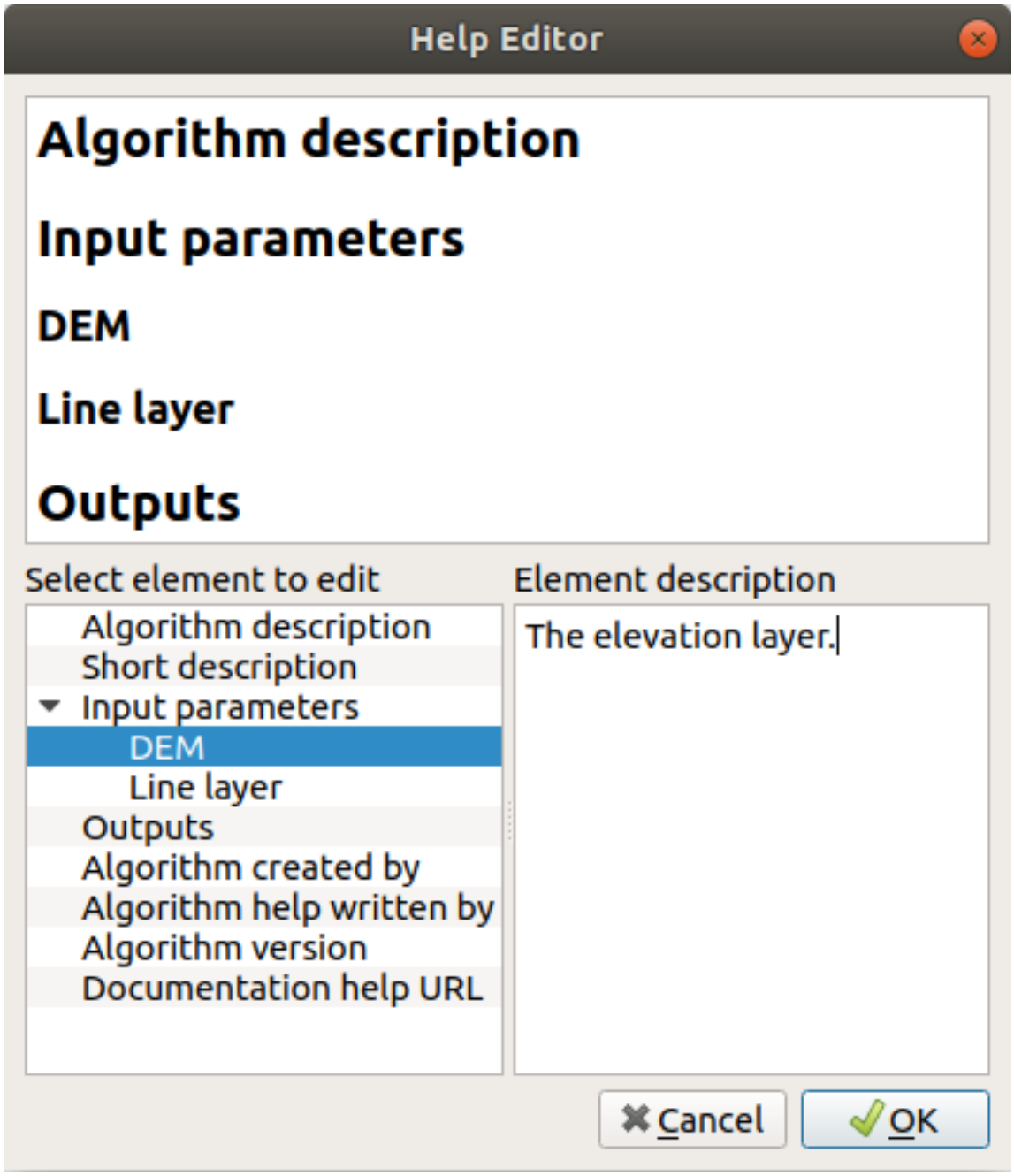


Figure 21.27: Editing Help

model and then to export is as a Python file.

To do so, right click on the name of the model in the Processing Toolbox and choose *Export Model as Python Algorithm...*.

21.5.7 A proposito degli algoritmi disponibili

You might notice that some algorithms that can be executed from the toolbox do not appear in the list of available algorithms when you are designing a model. To be included in a model, an algorithm must have the correct semantic. If an algorithm does not have such a well-defined semantic (for instance, if the number of output layers cannot be known in advance), then it is not possible to use it within a model, and it will not appear in the list of algorithms that you can find in the modeler dialog.

21.6 L'interfaccia per i processi in serie

21.6.1 Introduzione

Puoi eseguire come processi in serie tutti gli algoritmi (compresi i modelli). Questo significa che puoi eseguire ogni algoritmo usando non solo un singolo input, ma anche più di uno. Questa funzionalità è particolarmente utile quando hai bisogno di processare grandi quantità di dati; non dovrai più eseguire l'algoritmo singolarmente ogni volta.

Per eseguire un algoritmo come un processo in serie, selezionarlo e col pulsante di destra del mouse scegliere la voce *Execute as batch process* dal menu che apparirà.

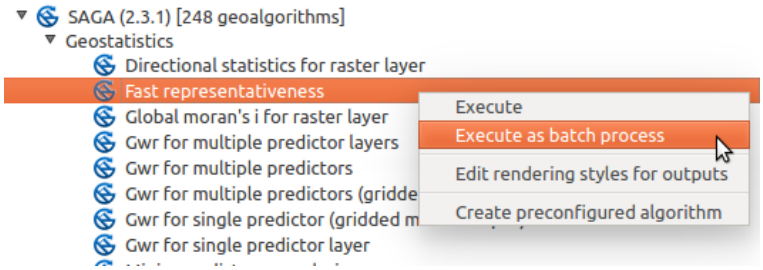


Figure 21.28: Processi in serie facendo click con il tasto destro del mouse

Se hai la finestra di dialogo di esecuzione dell'algoritmo aperta, puoi anche avviare l'interfaccia di processamento in serie da lì, facendo click sul pulsante *Esegui come processo batch ...*.

21.6.2 La tabella dei parametri

Eseguire un processo in serie è un'operazione simile ad un'esecuzione singola di un algoritmo. Devi definire i valori dei parametri, ma in questo caso, devi definire non solo un singolo valore per ciascunodi essi, ma un insieme di valori, uno per ogni volta che l'algoritmo verrà eseguito. I valori sono introdotti per mezzo di una tabella del tipo di quella mostrata oltre.

Ogni riga della tabella rappresenta una singola esecuzione dell'algoritmo mentre ogni cella contiene il valore di uno dei parametri caratteristici dell'algoritmo. In un certo senso, è simile alla finestra di dialogo dei parametri utilizzata quando si lancia un algoritmo da Strumenti, ma organizzata in maniera differente.

Come impostazione predefinita, la tabella contiene solo due righe. Puoi aggiungere o cancellare righe utilizzando i pulsanti della parte inferiore della finestra.

Una volta definita la dimensione della tabella, la devi riempire con i valori desiderati.

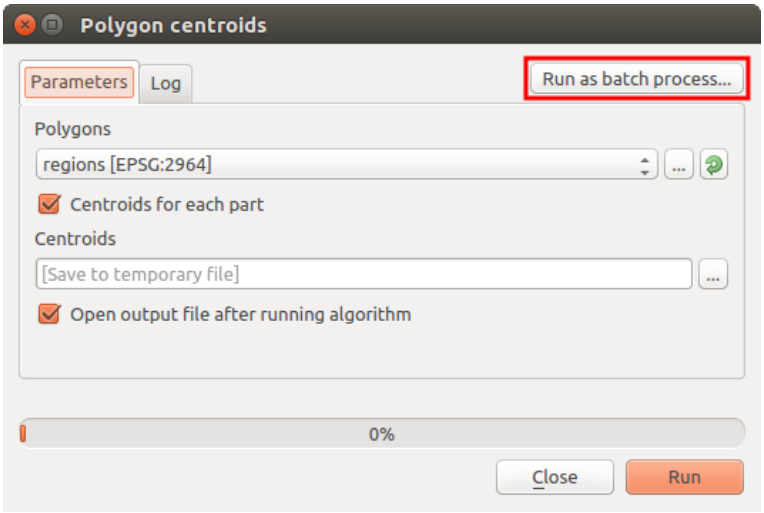


Figure 21.29: Processi in serie dalla finestra di dialogo Algoritmo

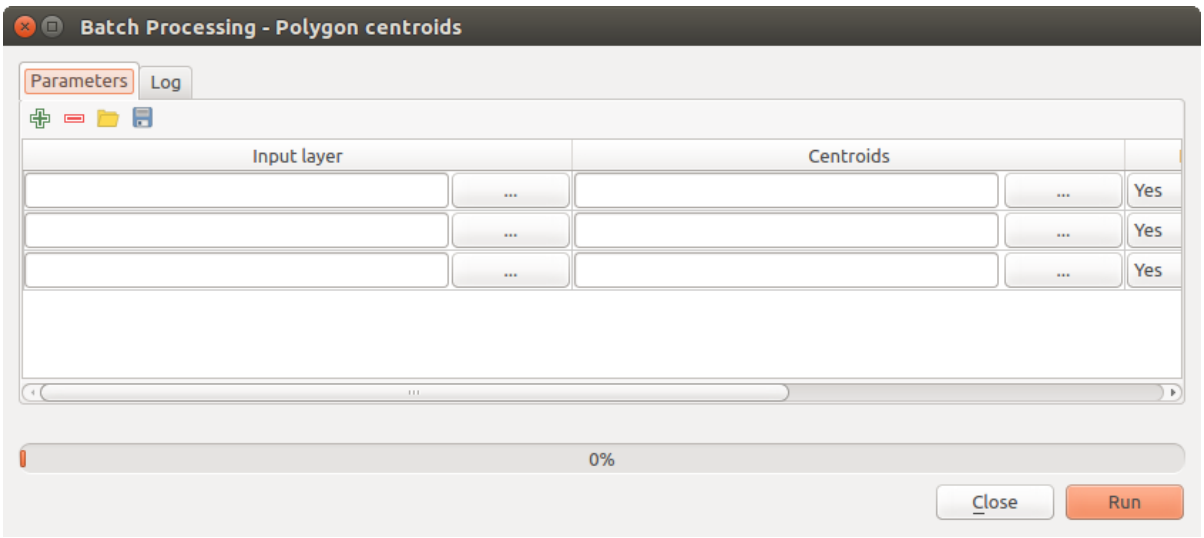


Figure 21.30: Processo in serie

21.6.3 Compilazione della tabella dei parametri

Per la maggior parte dei parametri, la selezione del valore corretto è banale. Basta semplicemente scrivere il valore o selezionarlo dalla lista delle opzioni disponibili, a seconda del tipo di parametro.

I nomi dei file per i dati di input vengono immessi direttamente digitando o, più convenientemente, facendo click sul pulsante **|browseButton|** sulla parte destra della cella, che mostrerà un menu di scelta rapida con due opzioni: una per selezionare tra i layer correntemente aperti e un'altra per selezionare dal filesystem. Questa seconda opzione, quando selezionata, mostra una tipica finestra di dialogo di selezione dei file. È possibile selezionare più file contemporaneamente. Se il parametro di input rappresenta un singolo oggetto dati e vengono selezionati più file, ognuno di essi verrà inserito in una riga separata, aggiungendone di nuovi se necessario. Se il parametro rappresenta un input multiplo, tutti i file selezionati verranno aggiunti a una singola cella, separati da punto e virgola (`;`).

Gli identificativi del layer possono essere immessi direttamente nella casella di testo del parametro. Puoi inserire il percorso completo di un file o il nome di un layer attualmente caricato nel progetto QGIS corrente. Il nome del layer verrà automaticamente definito nel suo percorso di origine. Si noti che, se più layer hanno lo stesso nome, questo potrebbe causare risultati imprevisti a causa di ambiguità.

I dati di output vengono sempre salvati su un file e, diversamente dall'esecuzione di un algoritmo dalla toolbox, non è consentito il salvataggio in un file o database temporaneo. Puoi digitare direttamente il nome o utilizzare la finestra di dialogo di selezione file visualizzata quando fai click sul pulsante di contesto.

Una volta selezionato il file di output, appare una nuova finestra di dialogo che permette l'autocompletamento delle altre celle nella stessa colonna (stesso parametro).

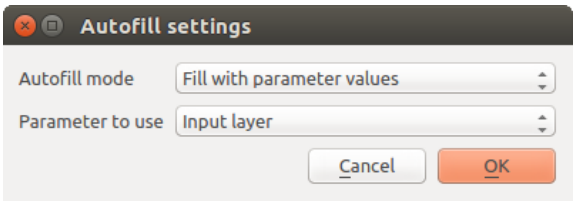


Figure 21.31: Salvataggio di Processo in Serie

Se mantieni il valore predefinito ("Do not autocomplete"), Processing metterà il nome del file selezionato nella cella selezionata dalla tabella dei parametri. Se selezioni una qualunque delle altre opzioni, tutte le celle sottostanti a quella selezionata saranno riempite automaticamente basandosi sul criterio definito. In questo modo, è molto più agevole riempire la tabella e puoi definire il processo in serie con meno fatica.

Puoi eseguire il riempimento automatico semplicemente aggiungendo numeri correlati al percorso del file selezionato oppure aggiungendo il valore di un altro campo alla stessa riga. Questo è particolarmente utile per dare un nome agli output che ricordi quello degli input.

21.6.4 Esecuzione di un processo in serie

Per eseguire un processo in serie, una volta introdotti tutti i valori necessari, clicca semplicemente su *OK*. Processing mostrerà l'avanzamento globale del processo in serie nella barra di avanzamento nella parte inferiore della finestra di dialogo.

21.7 Usare gli algoritmi di Processing dalla console dei comandi

La console permette ad utenti esperti di aumentare la propria produttività e di eseguire operazioni complesse che non possono essere eseguite utilizzando uno qualsiasi degli altri elementi dell'interfaccia grafica di Processing. I modelli che richiamano diversi algoritmi possono essere definiti utilizzando l'interfaccia della riga di comando, e le operazioni aggiuntive, come i loop e le frasi condizionali possono essere aggiunte per creare flussi di lavoro più flessibili e potenti.

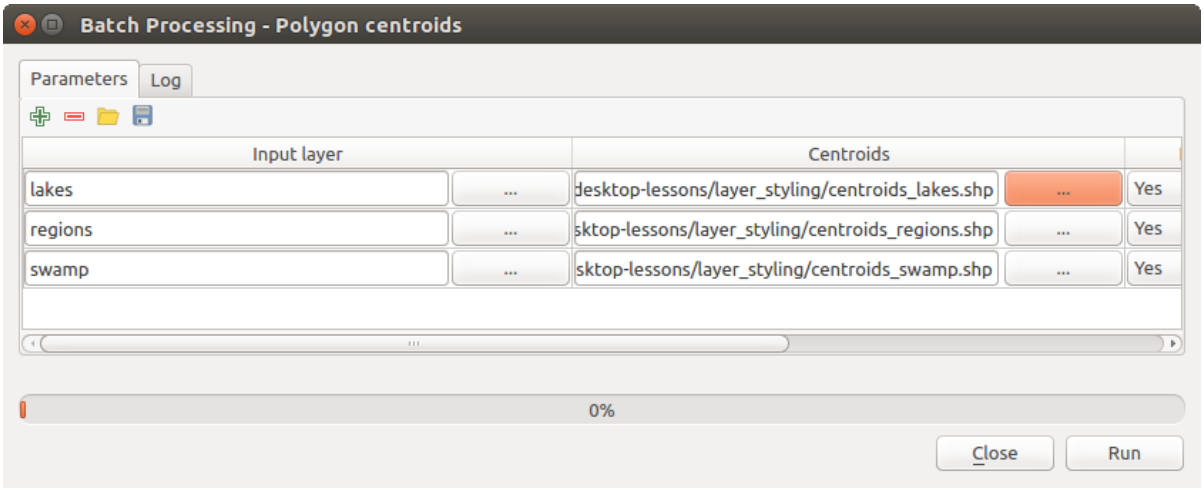


Figure 21.32: Percorso file dei Processo in Serie

There is not a processing console in QGIS, but all processing commands are available instead from the QGIS built-in *Python console*. That means that you can incorporate those commands into your console work and connect processing algorithms to all the other features (including methods from the QGIS API) available from there.

Il codice che puoi eseguire dalla console di python, anche se non richiama un metodo specifico di Processing, può essere convertito in un nuovo algoritmo che potrai richiamare in seguito dagli Strumenti, dal Modellatore grafico o da qualunque altra parte, proprio come ogni altro algoritmo. Alcuni algoritmi che trovi in Strumenti sono in effetti degli script semplici.

In questa sezione verrà spiegato come usare gli algoritmi di Processing dalla console di Python e anche come scrivere un algoritmo usando Python.

21.7.1 Richiamare algoritmi dalla console di python

La prima cosa da fare è importare le funzioni di Processing con la seguente istruzione:

```
>>> import processing
```

Now, there is basically just one (interesting) thing you can do with that from the console: execute an algorithm. That is done using the `run` method, which takes the name of the algorithm to execute as its first parameter, and then a variable number of additional parameters depending on the requirements of the algorithm. So the first thing you need to know is the name of the algorithm to execute. That is not the name you see in the toolbox, but rather a unique command–line name. To find the right name for your algorithm, you can use the `processingRegistry`. Type the following line in your console:

```
>>> for alg in QgsApplication.processingRegistry().algorithms():
        print(alg.id(), "->", alg.displayName())
```

You will see something like this (with some extra dashes added to improve readability).

```
3d:tessellate ---------------> Tessellate
gdal:aspect -----------------> Aspect
gdal:assignprojection -------> Assign projection
gdal:buffervectors ----------> Buffer vectors
gdal:buildvirtualraster -----> Build Virtual Raster
gdal:cliprasterbyextent -----> Clip raster by extent
gdal:cliprasterbymasklayer --> Clip raster by mask layer
gdal:clipvectorbyextent -----> Clip vector by extent
gdal:clipvectorbypolygon ----> Clip vector by mask layer
gdal:colorrelief ------------> Color relief
gdal:contour ----------------> Contour
```

```
gdal:convertformat ---------> Convert format
gdal:dissolve --------------> Dissolve
...
```

That's a list of all the available algorithm IDs, sorted by provider name and algorithm name, along with their corresponding names.

Once you know the command-line name of the algorithm, the next thing to do is to determine the right syntax to execute it. That means knowing which parameters are needed when calling the `run()` method.

There is a method to describe an algorithm in detail, which can be used to get a list of the parameters that an algorithm requires and the outputs that it will generate. To get this information, you can use the `algorithmHelp(id_of_the_algorithm)` method. Use the ID of the algorithm, not the full descriptive name.

Calling the method with `native:buffer` as parameter (`qgis:buffer` is an alias for `native:buffer` and will also work), you get the following description:

```
>>> processing.algorithmHelp("native:buffer")
Buffer (native:buffer)

This algorithm computes a buffer area for all the features in an
input layer, using a fixed or dynamic distance.

The segments parameter controls the number of line segments to
use to approximate a quarter circle when creating rounded
offsets.

The end cap style parameter controls how line endings are handled
in the buffer.

The join style parameter specifies whether round, miter or
beveled joins should be used when offsetting corners in a line.

The miter limit parameter is only applicable for miter join
styles, and controls the maximum distance from the offset curve
to use when creating a mitered join.


----------------
Input parameters
----------------

INPUT: Input layer

   Parameter type: QgsProcessingParameterFeatureSource

   Accepted data types:
            - str: layer ID
            - str: layer name
            - str: layer source
            - QgsProcessingFeatureSourceDefinition
            - QgsProperty
            - QgsVectorLayer

DISTANCE: Distance

   Parameter type: QgsProcessingParameterDistance

   Accepted data types:
            - int
            - float
            - QgsProperty
```

```
SEGMENTS: Segments

   Parameter type: QgsProcessingParameterNumber

   Accepted data types:
           - int
           - float
           - QgsProperty

END_CAP_STYLE: End cap style

   Parameter type: QgsProcessingParameterEnum

   Available values:
           - 0: Round
           - 1: Flat
           - 2: Square

   Accepted data types:
           - int
           - str: as string representation of int, e.g. '1'
           - QgsProperty

JOIN_STYLE: Join style

   Parameter type: QgsProcessingParameterEnum

   Available values:
           - 0: Round
           - 1: Miter
           - 2: Bevel

   Accepted data types:
           - int
           - str: as string representation of int, e.g. '1'
           - QgsProperty

MITER_LIMIT: Miter limit

   Parameter type: QgsProcessingParameterNumber

   Accepted data types:
           - int
           - float
           - QgsProperty

DISSOLVE: Dissolve result

   Parameter type: QgsProcessingParameterBoolean

   Accepted data types:
           - bool
           - int
           - str
           - QgsProperty

OUTPUT: Buffered

   Parameter type: QgsProcessingParameterFeatureSink

   Accepted data types:
           - str: destination vector file, e.g. 'd:/test.shp'
```

```
            - str: 'memory:' to store result in temporary memory layer
            - str: using vector provider ID prefix and destination URI,
                   e.g. 'postgres:...' to store result in PostGIS table
            - QgsProcessingOutputLayerDefinition
            - QgsProperty

----------------
Outputs
----------------

OUTPUT:  <QgsProcessingOutputVectorLayer>
   Buffered
```

Now you have everything you need to run any algorithm. As we have already mentioned, algorithms can be run using: `run()`. Its syntax is as follows:

```
>>> processing.run(name_of_the_algorithm, parameters)
```

Where parameters is a dictionary of parameters that depend on the algorithm you want to run, and is exactly the list that the `algorithmHelp()` method gives you.

```
>>> processing.run("native:buffer", {'INPUT': '/data/lines.shp',
              'DISTANCE': 100.0,
              'SEGMENTS': 10,
              'DISSOLVE': True,
              'END_CAP_STYLE': 0,
              'JOIN_STYLE': 0,
              'MITER_LIMIT': 10,
              'OUTPUT': '/data/buffers.shp'})
```

If a parameter is optional and you do not want to use it, then don't include it in the dictionary.

If a parameter is not specified, the default value will be used.

A seconda del tipo di parametro, i valori sono inseriti in maniera diversa. Il seguente elenco dà una rapida panoramica di come inserire valori per ogni tipo di parametro in input:

- Raster Layer, Vector Layer or Table. Simply use a string with the name that identifies the data object to use (the name it has in the QGIS Table of Contents) or a filename (if the corresponding layer is not opened, it will be opened but not added to the map canvas). If you have an instance of a QGIS object representing the layer, you can also pass it as parameter.
- Enumeration. If an algorithm has an enumeration parameter, the value of that parameter should be entered using an integer value. To know the available options, you can use the `algorithmHelp()` command, as above. For instance, the «native.buffer» algorithm has an enumeration called JOIN_STYLE:

  ```
  JOIN_STYLE: Join style

     Parameter type: QgsProcessingParameterEnum

     Available values:
             - 0: Round
             - 1: Miter
             - 2: Bevel

     Accepted data types:
             - int
             - str: as string representation of int, e.g. '1'
             - QgsProperty
  ```

  In this case, the parameter has three options. Notice that ordering is zero-based.

- Boolean. Use `True` or `False`.

- Input multipli. Il valore è una stringa con descrittori in input separati da un punto e virgola (`;`). Come nel caso di layer singoli o tabelle, ogni descrittore in input può essere il nome dell'oggetto o il suo percorso.
- Campo di una Tabella da XXX. Inserisci una stringa con il nome del campo da usare. Il parametro è sensibile alle lettere maiuscole.
- Tabella fissa. Inserisci l'elenco di tutti i valori delle tabelle separati da una virgola (`,`) e racchiusi fra virgolette (`"`). I valori partono dalla riga in alto e proseguono da sinistra verso destra. Puoi usare un array 2-D per i valori che rappresentano la tabella.
- SR. Inserisci il codice EPSG del SR desiderato.
- Estensione. Usa un stringa con valori `xmin`, `xmax`, `ymin` e `ymax` separati da virgole (`,`).

Parametri booleani, di file, di stringa e numerici non hanno bisogno di ulteriori spiegazioni.

Input parameters such as strings, booleans, or numerical values have default values. The default value is used if the corresponding parameter entry is missing.

For output data objects, type the file path to be used to save it, just as it is done from the toolbox. If the output object is not specified, the result is saved to a temporary file (or skipped if it is an optional output). The extension of the file determines the file format. If you enter a file extension not supported by the algorithm, the default file format for that output type will be used, and its corresponding extension appended to the given file path.

Unlike when an algorithm is executed from the toolbox, outputs are not added to the map canvas if you execute that same algorithm from the Python console using `run()`, but `runAndLoadResults()` will do that.

The `run` method returns a dictionary with one or more output names (the ones shown in the algorithm description) as keys and the file paths of those outputs as values:

```
>>> myresult = processing.run("native:buffer", {'INPUT': '/data/lines.shp',
              'DISTANCE': 100.0,
              'SEGMENTS': 10,
              'DISSOLVE': True,
              'END_CAP_STYLE': 0,
              'JOIN_STYLE': 0,
              'MITER_LIMIT': 10,
              'OUTPUT': '/data/buffers.shp'})
>>> myresult['OUTPUT']
/data/buffers.shp
```

You can load feature output by passing the corresponding file paths to the `load()` method. Or you could use `runAndLoadResults()` instead of `run()` to load them immediately.

21.7.2 Creare script ed eseguirli da Strumenti

You can create your own algorithms by writing Python code. Processing scripts extend `QgsProcessingAlgorithm`, so you need to add some extra lines of code to implement mandatory functions. You can find *Create new script* (clean sheet) and *Create New Script from Template* (template that includes code for mandatory functions of `QgsProcessingAlgorithm`) under the *Scripts* dropdown menu on the top of the Processing toolbox. The Processing Script Editor will open, and that's where you should type your code. Saving the script from there in the `scripts` folder (the default folder when you open the save file dialog) with a `.py` extension should create the corresponding algorithm.

The name of the algorithm (the one you will see in the toolbox) is defined within the code.

Let's have a look at the following code, which defines a Processing algorithm that performs a buffer operation with a user defined buffer distance on a vector layer that is specified by the user, after first smoothing the layer.

```
from qgis.core import (QgsProcessingAlgorithm,
       QgsProcessingParameterNumber,
       QgsProcessingParameterFeatureSource,
       QgsProcessingParameterFeatureSink)
```

```
import processing

class algTest(QgsProcessingAlgorithm):
    INPUT_BUFFERDIST = 'BUFFERDIST'
    OUTPUT_BUFFER = 'OUTPUT_BUFFER'
    INPUT_VECTOR = 'INPUT_VECTOR'

    def __init__(self):
        super().__init__()

    def name(self):
        return "algTest"

    def displayName(self):
        return "algTest script"

    def createInstance(self):
        return type(self)()

    def initAlgorithm(self, config=None):
        self.addParameter(QgsProcessingParameterFeatureSource(
            self.INPUT_VECTOR, "Input vector"))
        self.addParameter(QgsProcessingParameterNumber(
            self.INPUT_BUFFERDIST, "Buffer distance",
            QgsProcessingParameterNumber.Double,
            100.0))
        self.addParameter(QgsProcessingParameterFeatureSink(
            self.OUTPUT_BUFFER, "Output buffer"))

    def processAlgorithm(self, parameters, context, feedback):
        #DO SOMETHING
        algresult = processing.run("native:smoothgeometry",
            {'INPUT': parameters[self.INPUT_VECTOR],
             'ITERATIONS':2,
             'OFFSET':0.25,
             'MAX_ANGLE':180,
             'OUTPUT': 'memory:'},
            context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)
        smoothed = algresult['OUTPUT']
        algresult = processing.run('native:buffer',
            {'INPUT': smoothed,
            'DISTANCE': parameters[self.INPUT_BUFFERDIST],
            'SEGMENTS': 5,
            'END_CAP_STYLE': 0,
            'JOIN_STYLE': 0,
            'MITER_LIMIT': 10,
            'DISSOLVE': True,
            'OUTPUT': parameters[self.OUTPUT_BUFFER]},
            context=context, feedback=feedback, is_child_algorithm=True)
        buffered = algresult['OUTPUT']
        return {self.OUTPUT_BUFFER: buffered}
```

After doing the necessary imports, the following `QgsProcessingAlgorithm` functions are specified:

- `name`: The id of the algorithm (lowercase).
- `displayName`: A human readable name for the algorithm.
- `createInstance`: Create a new instance of the algorithm class.
- `initAlgorithm`: Configure the parameterDefinitions and outputDefinitions.

  Here you describe the parameters and output of the algorithm. In this case, a feature source for the input, a feature sink for the result and a number for the buffer distance.

- processAlgorithm: Do the work.

  Here we first run the smoothgeometry algorithm to smooth the geometry, and then we run the buffer algorithm on the smoothed output. To be able to run algorithms from within another algorithm we have to define a dummy function for the onFinish parameter for run. This is the no_post_process function. You can see how input and output parameters are used as parameters to the smoothgeometry and buffer algorithms.

There are a number of different parameter types available for input and output. Below is an alphabetically sorted list:

- QgsProcessingParameterBand
- QgsProcessingParameterBoolean
- QgsProcessingParameterCrs
- QgsProcessingParameterDistance
- QgsProcessingParameterEnum
- QgsProcessingParameterExpression
- QgsProcessingParameterExtent
- QgsProcessingParameterFeatureSink
- QgsProcessingParameterFeatureSource
- QgsProcessingParameterField - A field in the attributes table of a vector layer. The name of the layer has to be specified.
- QgsProcessingParameterFile
- QgsProcessingParameterFileDestination
- QgsProcessingParameterFolderDestination
- QgsProcessingParameterMapLayer
- QgsProcessingParameterMatrix
- QgsProcessingParameterMultipleLayers
- QgsProcessingParameterNumber
- QgsProcessingParameterPoint
- QgsProcessingParameterRange
- QgsProcessingParameterRasterDestination
- QgsProcessingParameterRasterLayer
- QgsProcessingParameterString
- QgsProcessingParameterVectorDestination
- QgsProcessingParameterVectorLayer

The first parameter to the constructors is the name of the parameter, and the second is the description of the parameter (for the user interface). The rest of the constructor parameters are parameter type specific.

The input can be turned into QGIS classes using the parameterAs functions of QgsProcessingAlgorithm. For instance to get the number provided for the buffer distance as a double:

```
self.parameterAsDouble(parameters, self.INPUT_BUFFERDIST, context)).
```

The processAlgorithm function should return a dictionary containing values for every output defined by the algorithm. This allows access to these outputs from other algorithms, including other algorithms contained within the same model.

Well behaved algorithms should define and return as many outputs as makes sense. Non-feature outputs, such as numbers and strings, are very useful when running your algorithm as part of a larger model, as these values can be used as input parameters for subsequent algorithms within the model. Consider adding numeric outputs for things like the number of features processed, the number of invalid features encountered, the number of features output, etc. The more outputs you return, the more useful your algorithm becomes!

Feedback

The `feedback` object passed to `processAlgorithm` should be used for user feedback / interaction. You can use the `setProgress` function of the `feedback` object to update the progress bar (0 to 100) to inform the user about the progress of the algorithm. This is very useful if your algorithm takes a long time to complete.

The `feedback` object provides an `isCanceled` method that should be monitored to enable cancelation of the algorithm by the user. The `pushInfo` method of `feedback` can be used to send information to the user, and `reportError` is handy for pushing non-fatal errors to users.

Algorithms should avoid using other forms of providing feedback to users, such as print statements or logging to `QgsMessageLog`, and should always use the feedback object instead. This allows verbose logging for the algorithm, and is also thread-safe (which is important, given that algorithms are typically run in a background thread).

Handling errors

If your algorithm encounters an error which prevents it from executing, such as invalid input values or some other condition from which it cannot or should not recover, then you should raise a `QgsProcessingException`. E.g.:

```
if feature['value'] < 20:
  raise QgsProcessingException('Invalid input value {}, must be >= 20'.
↪format(feature['value']))
```

Try to avoid raising `QgsProcessingException` for non-fatal errors (e.g. when a feature has a null geometry), and instead just report these errors via `feedback.reportError()` and skip the feature. This helps make your algorithm «model-friendly», as it avoids halting the execution of an entire algorithm when a non-fatal error is encountered.

Documentare gli script

As in the case of models, you can create additional documentation for your scripts, to explain what they do and how to use them.

`QgsProcessingAlgorithm` provides the `helpString`, `shortHelpString` and `helpUrl` functions for that purpose. Specify / override these to provide more help to the user.

`shortDescription` is used in the tooltip when hovering over the algorithm in the toolbox.

21.7.3 Script agganciati pre e post esecuzione

Scripts can also be used as pre- and post-execution hooks that are run before and after an algorithm is run, respectively. This can be used to automate tasks that should be performed whenever an algorithm is executed.

La sintassi è identica alla sintassi spiegato sopra, ma hai a disposizione anche una variabile globale chiamata `alg` che rappresenta l'algoritmo che è appena (o che sarà) stato eseguito.

In the *General* group of the processing options dialog, you will find two entries named *Pre-execution script* and *Post-execution script* where the filenames of the scripts to be run in each case can be entered.

21.8 Writing new Processing algorithms as Python scripts

In QGIS 3.4, the only way to write Processing algorithms using Python is to extend the `QgsProcessingAlgorithm` class.

Within QGIS, you can use *Create new script* in the *Scripts* menu at the top of the *Processing Toolbox* to open the *Processing Script Editor* where you can write your code. To simplify the task, you can start with a script template by using *Create new script from template* from the same menu. This opens a template that extends `QgsProcessingAlgorithm`.

If you save the script in the `scripts` folder (the default location) with a `.py` extension, the algorithm will become available in the *Processing Toolbox*.

21.8.1 Extending QgsProcessingAlgorithm

The following code

1. takes a vector layer as input
2. counts the number of features
3. does a buffer operation
4. creates a raster layer from the result of the buffer operation
5. returns the buffer layer, raster layer and number of features

```
from qgis.PyQt.QtCore import QCoreApplication
from qgis.core import (QgsProcessing,
                       QgsProcessingAlgorithm,
                       QgsProcessingException,
                       QgsProcessingOutputNumber,
                       QgsProcessingParameterDistance,
                       QgsProcessingParameterFeatureSource,
                       QgsProcessingParameterVectorDestination,
                       QgsProcessingParameterRasterDestination)
import processing


class ExampleProcessingAlgorithm(QgsProcessingAlgorithm):
    """
    This is an example algorithm that takes a vector layer,
    creates some new layers and returns some results.
    """

    def tr(self, string):
        """
        Returns a translatable string with the self.tr() function.
        """
        return QCoreApplication.translate('Processing', string)

    def createInstance(self):
        # Must return a new copy of your algorithm.
        return ExampleProcessingAlgorithm()

    def name(self):
        """
        Returns the unique algorithm name.
        """
        return 'bufferrasterextend'

    def displayName(self):
        """
```

```
        Returns the translated algorithm name.
        """
        return self.tr('Buffer and export to raster (extend)')

    def group(self):
        """
        Returns the name of the group this algorithm belongs to.
        """
        return self.tr('Example scripts')

    def groupId(self):
        """
        Returns the unique ID of the group this algorithm belongs
        to.
        """
        return 'examplescripts'

    def shortHelpString(self):
        """
        Returns a localised short help string for the algorithm.
        """
        return self.tr('Example algorithm short description')

    def initAlgorithm(self, config=None):
        """
        Here we define the inputs and outputs of the algorithm.
        """
        # 'INPUT' is the recommended name for the main input
        # parameter.
        self.addParameter(
            QgsProcessingParameterFeatureSource(
                'INPUT',
                self.tr('Input vector layer'),
                types=[QgsProcessing.TypeVectorAnyGeometry]
            )
        )
        self.addParameter(
            QgsProcessingParameterVectorDestination(
                'BUFFER_OUTPUT',
                self.tr('Buffer output'),
            )
        )
        # 'OUTPUT' is the recommended name for the main output
        # parameter.
        self.addParameter(
            QgsProcessingParameterRasterDestination(
                'OUTPUT',
                self.tr('Raster output')
            )
        )
        self.addParameter(
            QgsProcessingParameterDistance(
                'BUFFERDIST',
                self.tr('BUFFERDIST'),
                defaultValue = 1.0,
                # Make distance units match the INPUT layer units:
                parentParameterName='INPUT'
            )
        )
        self.addParameter(
            QgsProcessingParameterDistance(
                'CELLSIZE',
                self.tr('CELLSIZE'),
```

```
                defaultValue = 10.0,
                parentParameterName='INPUT'
            )
        )
        self.addOutput(
            QgsProcessingOutputNumber(
                'NUMBEROFFEATURES',
                self.tr('Number of features processed')
            )
        )

    def processAlgorithm(self, parameters, context, feedback):
        """
        Here is where the processing itself takes place.
        """
        # First, we get the count of features from the INPUT layer.
        # This layer is defined as a QgsProcessingParameterFeatureSource
        # parameter, so it is retrieved by calling
        # self.parameterAsSource.
        input_featuresource = self.parameterAsSource(parameters,
                                                     'INPUT',
                                                     context)
        numfeatures = input_featuresource.featureCount()

        # Retrieve the buffer distance and raster cell size numeric
        # values. Since these are numeric values, they are retrieved
        # using self.parameterAsDouble.
        bufferdist = self.parameterAsDouble(parameters, 'BUFFERDIST',
                                            context)
        rastercellsize = self.parameterAsDouble(parameters, 'CELLSIZE',
                                                context)
        if feedback.isCanceled():
            return {}
        buffer_result = processing.run(
            'native:buffer',
            {
                # Here we pass on the original parameter values of INPUT
                # and BUFFER_OUTPUT to the buffer algorithm.
                'INPUT': parameters['INPUT'],
                'OUTPUT': parameters['BUFFER_OUTPUT'],
                'DISTANCE': bufferdist,
                'SEGMENTS': 10,
                'DISSOLVE': True,
                'END_CAP_STYLE': 0,
                'JOIN_STYLE': 0,
                'MITER_LIMIT': 10
            },
            # Because the buffer algorithm is being run as a step in
            # another larger algorithm, the is_child_algorithm option
            # should be set to True
            is_child_algorithm=True,
            #
            # It's important to pass on the context and feedback objects to
            # child algorithms, so that they can properly give feedback to
            # users and handle cancelation requests.
            context=context,
            feedback=feedback)

        # Check for cancelation
        if feedback.isCanceled():
            return {}

        # Run the separate rasterization algorithm using the buffer result
```

```
        # as an input.
        rasterized_result = processing.run(
            'qgis:rasterize',
            {
                # Here we pass the 'OUTPUT' value from the buffer's result
                # dictionary off to the rasterize child algorithm.
                'LAYER': buffer_result['OUTPUT'],
                'EXTENT': buffer_result['OUTPUT'],
                'MAP_UNITS_PER_PIXEL': rastercellsize,
                # Use the original parameter value.
                'OUTPUT': parameters['OUTPUT']
            },
            is_child_algorithm=True,
            context=context,
            feedback=feedback)

        if feedback.isCanceled():
            return {}

        # Return the results
        return {'OUTPUT': rasterized_result['OUTPUT'],
                'BUFFER_OUTPUT': buffer_result['OUTPUT'],
                'NUMBEROFFEATURES': numfeatures}
```

Processing algorithm standard functions:

- **createInstance (mandatory)** Must return a new copy of your algorithm. If you change the name of the class, make sure you also update the value returned here to match!
- **name (mandatory)** Returns the unique algorithm name, used for identifying the algorithm.
- **displayName (mandatory)** Returns the translated algorithm name.
- **group** Returns the name of the group this algorithm belongs to.
- **groupId** Returns the unique ID of the group this algorithm belongs to.
- **shortHelpString** Returns a localised short help string for the algorithm.
- **initAlgorithm (mandatory)** Here we define the inputs and outputs of the algorithm.

  `INPUT` and `OUTPUT` are recommended names for the main input and main output parameters, respectively.

  If a parameter depends on another parameter, `parentParameterName` is used to specify this relationship (could be the field / band of a layer or the distance units of a layer).

- **processAlgorithm (mandatory)** This is where the processing takes place.

  Parameters are retrieved using special purpose functions, for instance `parameterAsSource` and `parameterAsDouble`.

  `processing.run` can be used to run other processing algorithms from a processing algorithm. The first parameter is the name of the algorithm, the second is a dictionary of the parameters to the algorithm. `is_child_algorithm` is normally set to `True` when running an algorithm from within another algorithm. `context` and `feedback` inform the algorithm about the environment to run in and the channel for communicating with the user (catching cancel request, reporting progress, providing textual feedback). When using the (parent) algorithm's parameters as parameters to «child» algorithms, the original parameter values should be used (e.g. `parameters['OUTPUT']`).

  It is good practice to check the feedback object for cancelation as much as is sensibly possible! Doing so allows for responsive cancelation, instead of forcing users to wait for unwanted processing to occur.

  The algorithm should return values for all the output parameters it has defined as a dictionary. In this case, that's the buffer and rasterized output layers, and the count of features processed. The dictionary keys must match the original parameter/output names.

21.8.2 Input and output types for Processing Algorithms

Here is the list of input and output types that are supported in Processing with their corresponding alg decorator constants (`algfactory.py` contains the complete list of alg constants). Sorted on class name.

Table 21.1: Input types

Class	Description
QgsProcessingParameterBand	A band of a raster layer
QgsProcessingParameterBoolean	A boolean value
QgsProcessingParameterCrs	A Coordinate Reference System
QgsProcessingParameterDistance	A double numeric parameter for distance values
QgsProcessingParameterEnum	An enumeration, allowing for selection from a set of predefined values
QgsProcessingParameterExpression	An expression
QgsProcessingParameterExtent	A spatial extent defined by xmin, xmax, ymin, ymax
QgsProcessingParameterFeatureSink	A feature sink
QgsProcessingParameterFeatureSource	A feature source
QgsProcessingParameterField	A field in the attribute table of a vector layer
QgsProcessingParameterFile	A filename of an existing file
QgsProcessingParameterFileDestination	A filename for a newly created output file
QgsProcessingParameterFolderDestination	A folder
QgsProcessingParameterMapLayer	A map layer
QgsProcessingParameterMatrix	A matrix
QgsProcessingParameterMultipleLayers	A set of layers
QgsProcessingParameterNumber	A numerical value
QgsProcessingParameterPoint	A point
QgsProcessingParameterRange	A number range
QgsProcessingParameterRasterLayer	A raster layer
QgsProcessingParameterRasterDestination	A raster layer
QgsProcessingParameterString	A text string
QgsProcessingParameterVectorLayer	A vector layer
QgsProcessingParameterVectorDestination	A vector layer

Table 21.2: Output types

Class	Description
QgsProcessingOutputFile	A filename of an existing file
QgsProcessingOutputFolder	A folder
QgsProcessingOutputHtml	HTML
QgsProcessingOutputLayerDefinition	A layer definition
QgsProcessingOutputMapLayer	A map layer
QgsProcessingOutputMultipleLayers	A set of layers
QgsProcessingOutputNumber	A numerical value
QgsProcessingOutputRasterLayer	A raster layer
QgsProcessingOutputString	A text string
QgsProcessingOutputVectorLayer	A vector layer

21.8.3 Handing algorithm output

When you declare an output representing a layer (raster or vector), the algorithm will try to add it to QGIS once it is finished.

- Raster layer output: QgsProcessingParameterRasterDestination.
- Vector layer output: QgsProcessingParameterVectorDestination.

So even if the `processing.run()` method does not add the layers it creates into the user's current project, the two output layers (buffer and raster buffer) will be loaded, since they are saved to the destinations entered by the user (or to temporary destinations if the user does not specify a destination).

If a layer is created as output of an algorithm, it should be declared as such. Otherwise, you will not be able to properly use the algorithm in the modeler, since what is declared will not match what the algorithm really creates.

You can return strings, numbers and more by specifying them in the result dictionary (as demonstrated for «NUMBEROFFEATURES»), but they should always be explicitly defined as outputs from your algorithm. We encourage algorithms to output as many useful values as possible, since these can be valuable for use in later algorithms when your algorithm is used as part of a model.

21.8.4 Comunicare con l'utente

If your algorithm takes a long time to process, it is a good idea to inform the user about the progress. You can use `feedback` (`QgsProcessingFeedback`) for this.

The progress text and progressbar can be updated using two methods: `setProgressText(text)` and `setProgress(percent)`.

You can provide more information to the user using `pushCommandInfo(text)`, `pushDebugInfo(text)`, `pushInfo(text)` and `reportError(text)`.

If your script has a problem, the correct way of handling it is to raise a `QgsProcessingException`. You can pass a message as an argument to the constructor of the exception. Processing will take care of handling it and communicating with the user, depending on where the algorithm is being executed from (toolbox, modeler, Python console, ...)

21.8.5 Documenting your scripts

You can document your scripts by overloading the `helpString()` and `helpUrl()` methods of `QgsProcessingAlgorithm`.

21.8.6 Flags

You can override the `flags` method of `QgsProcessingAlgorithm` to tell QGIS more about your algorithm. You can for instance tell QGIS that the script shall be hidden from the modeler, that it can be canceled, that it is not thread safe, and more.

Suggerimento: By default, Processing runs algorithms in a separate thread in order to keep QGIS responsive while the processing task runs. If your algorithm is regularly crashing, you are probably using API calls which are not safe to do in a background thread. Try returning the QgsProcessingAlgorithm.FlagNoThreading flag from your algorithm's flags() method to force Processing to run your algorithm in the main thread instead.

21.8.7 Best practices for writing script algorithms

Here's a quick summary of ideas to consider when creating your script algorithms and, especially, if you want to share them with other QGIS users. Following these simple rules will ensure consistency across the different Processing elements such as the toolbox, the modeler or the batch processing interface.

- Do not load resulting layers. Let Processing handle your results and load your layers if needed.
- Always declare the outputs your algorithm creates.
- Do not show message boxes or use any GUI element from the script. If you want to communicate with the user, use the methods of the feedback object (`QgsProcessingFeedback`) or throw a `QgsProcessingException`.

There are already many processing algorithms available in QGIS. You can find code on https://github.com/qgis/QGIS/blob/release-3_4/python/plugins/processing/algs/qgis.

21.9 Configurazione di applicazioni esterne

The processing framework can be extended using additional applications. Currently, SAGA, GRASS, R, TauDEM and LAStools are supported (and GDAL is shipped with QGIS). Algorithms that rely on external applications are managed by their own algorithm providers. Additional providers can be found as separate plugins, and installed using the QGIS Plugin Manager.

This section will show you how to configure the Processing framework to include these additional applications, and it will explain some particular features of the algorithms based on them. Once you have correctly configured the system, you will be able to execute external algorithms from any component like the toolbox or the graphical modeler, just like you do with any other algorithm.

By default, algorithms that rely on an external application not shipped with QGIS are not enabled. You can enable them in the Processing settings dialog if they are installed on your system.

21.9.1 Nota per gli utenti Windows

If you are not an advanced user and you are running QGIS on Windows, you might not be interested in reading the rest of this chapter. Make sure you install QGIS in your system using the standalone installer. That will automatically install SAGA and GRASS in your system and configure them so they can be run from QGIS. All the algorithms from these providers will be ready to be run without needing any further configuration. If installing with the OSGeo4W application, make sure that you also select SAGA and GRASS for installation.

21.9.2 Nota sui formati dei file

When using external software, opening a file in QGIS does not mean that it can be opened and processed in that other software. In most cases, other software can read what you have opened in QGIS, but in some cases, that

might not be true. When using databases or uncommon file formats, whether for raster or vector layers, problems might arise. If that happens, try to use well-known file formats that you are sure are understood by both programs, and check the console output (in the log panel) to find out what is going wrong.

You might for instance get trouble and not be able to complete your work if you call an external algorithm with a GRASS raster layers as input. For this reason, such layers will not appear as available to algorithms.

You should, however, not have problems with vector layers, since QGIS automatically converts from the original file format to one accepted by the external application before passing the layer to it. This adds extra processing time, which might be significant for large layers, so do not be surprised if it takes more time to process a layer from a DB connection than a layer from a Shapefile format dataset of similar size.

Providers not using external applications can process any layer that you can open in QGIS, since they open it for analysis through QGIS.

All raster and vector output formats produced by QGIS can be used as input layers. Some providers do not support certain formats, but all can export to common formats that can later be transformed by QGIS automatically. As for input layers, if a conversion is needed, that might increase the processing time.

21.9.3 Nota sulla selezione di layer vettore

External applications may also be made aware of the selections that exist in vector layers within QGIS. However, that requires rewriting all input vector layers, just as if they were originally in a format not supported by the external application. Only when no selection exists, or the *Use only selected features* option is not enabled in the processing general configuration, can a layer be directly passed to an external application.

In other cases, exporting only selected features is needed, which causes longer execution times.

21.9.4 SAGA

SAGA algorithms can be run from QGIS if you have SAGA installed and you configure the processing framework to find SAGA executables. In particular, the SAGA command-line executable is needed to run SAGA algorithms.

If you are running Windows, both the stand-alone installer and the OSGeo4W installer include SAGA along with QGIS, and the path is automatically configured, so there is no need to do anything else.

If you have installed SAGA yourself and your QGIS installer did not include it, the path to the SAGA executable must be configured. To do this, open the configuration dialog. In the *SAGA* block, you will find a setting named *SAGA Folder*. Enter the path to the folder where SAGA is installed. Close the configuration dialog, and now you are ready to run SAGA algorithms from QGIS.

If you are running Linux, SAGA binaries are not included with Processing, so you have to download and install the software yourself. Please check the SAGA website for more information.

In this case, there is no need to configure the path to the SAGA executable, and you will not see those folder entries. Instead, you must make sure that SAGA is properly installed and its folder is added to the PATH environment variable. Just open a console and type `saga_cmd` to check that the system can find where the SAGA binaries are located.

Le limitazioni del sistema di griglia di SAGA

Most SAGA algorithms that require several input raster layers require them to have the same grid system. That is, they must cover the same geographic area and have the same cell size, so their corresponding grids match. When calling SAGA algorithms from QGIS, you can use any layer, regardless of its cell size and extent. When multiple raster layers are used as input for a SAGA algorithm, QGIS resamples them to a common grid system and then passes them to SAGA (unless the SAGA algorithm can operate with layers from different grid systems).

The definition of that common grid system is controlled by the user, and you will find several parameters in the SAGA group of the settings window to do so. There are two ways of setting the target grid system:

- Setting it manually. You define the extent by setting the values of the following parameters:

  - *Resampling min X*
  - *Resampling max X*
  - *Resampling min Y*
  - *Resampling max Y*
  - *Resampling cellsize*

  Notice that QGIS will resample input layers to that extent, even if they do not overlap with it.

- Setting it automatically from input layers. To select this option, just check the *Use min covering grid system for resampling* option. All the other settings will be ignored and the minimum extent that covers all the input layers will be used. The cell size of the target layer is the maximum of all cell sizes of the input layers.

Per gli algoritmi che non operano su molteplici layers o che non necessitano di un'unica griglia, non verrà operato alcun campionamento.

Limitazioni per i raster multi-banda

Unlike QGIS, SAGA has no support for multi-band layers. If you want to use a multiband layer (such as an RGB or multispectral image), you first have to split it into single-banded images. To do so, you can use the "SAGA/Grid - Tools/Split RGB image" algorithm (which creates three images from an RGB image) or the "SAGA/Grid - Tools/Extract band" algorithm (to extract a single band).

Limitations in cell size

SAGA assumes that raster layers have the same cell size in the X and Y axis. If you are working with a layer with different values for horizontal and vertical cell size, you might get unexpected results. In this case, a warning will be added to the processing log, indicating that an input layer might not be suitable to be processed by SAGA.

Registrazioni di controllo

When QGIS calls SAGA, it does so using its command-line interface, thus passing a set of commands to perform all the required operations. SAGA shows its progress by writing information to the console, which includes the percentage of processing already done, along with additional content. This output is filtered and used to update the progress bar while the algorithm is running.

Both the commands sent by QGIS and the additional information printed by SAGA can be logged along with other processing log messages, and you might find them useful to track what is going on when QGIS runs a SAGA algorithm. You will find two settings, namely *Log console output* and *Log execution commands*, to activate that logging mechanism.

Most other providers that use external applications and call them through the command-line have similar options, so you will find them as well in other places in the processing settings list.

21.9.5 R scripts

To enable R in Processing you need to install the **Processing R Provider** plugin and configure R for QGIS.

Configuration is done in *Provider-> R* in the *Processing* tab of *Settings-> Options*.

Depending on your operating system, you may have to use *R folder* to specify where your R binaries are located.

Nota: On **Windows** the R executable file is normally in a folder (`R-<version>`) under `C:\Program Files\R\`. Specify the folder and **NOT** the binary!

On **Linux** you just have to make sure that the R folder is in the PATH environment variable. If `R` in a terminal window starts R, then you are ready to go.

After installing the **Processing R Provider** plugin, you will find some example scripts in the *Processing Toolbox*:

- *Scatterplot* runs an R function that produces a scatter plot from two numerical fields of the provided vector layer.
- *test_sf* does some operations that depend on the `sf` package and can be used to check if the R package `sf` is installed. If the package is not installed, R will try to install it (and all the packages it depends on) for you, using the *Package repository* specified in *Provider-> R* in the Processing options. The default is *http://cran.at.r-project.org/*. Installing may take some time...
- *test_sp* can be used to check if the R package `sp` is installed. If the package is not installed, R will try to install it for you.

If you have R configured correctly for QGIS, you should be able to run these scripts.

Adding R scripts from the QGIS collection

R integration in QGIS is different from that of SAGA in that there is not a predefined set of algorithms you can run (except for some example script that come with the *Processing R Provider* plugin).

A set of example R scripts is available in the QGIS Repository. Perform the following steps to load and enable them using the *QGIS Resource Sharing* plugin.

1. Add the *QGIS Resource Sharing* plugin (you may have to enable *Show also experimental plugins* in the Plugin Manager *Settings*)
2. Open it (Plugins-> Resource Sharing-> Resource Sharing)
3. Choose the *Settings* tab
4. Click *Reload repositories*
5. Choose the *All* tab
6. Select *QGIS R script collection* in the list and click on the *Install* button
7. The collection should now be listed in the *Installed* tab
8. Close the plugin
9. Open the *Processing Toolbox*, and if everything is OK, the example scripts will be present under R, in various groups (only some of the groups are expanded in the screenshot below).

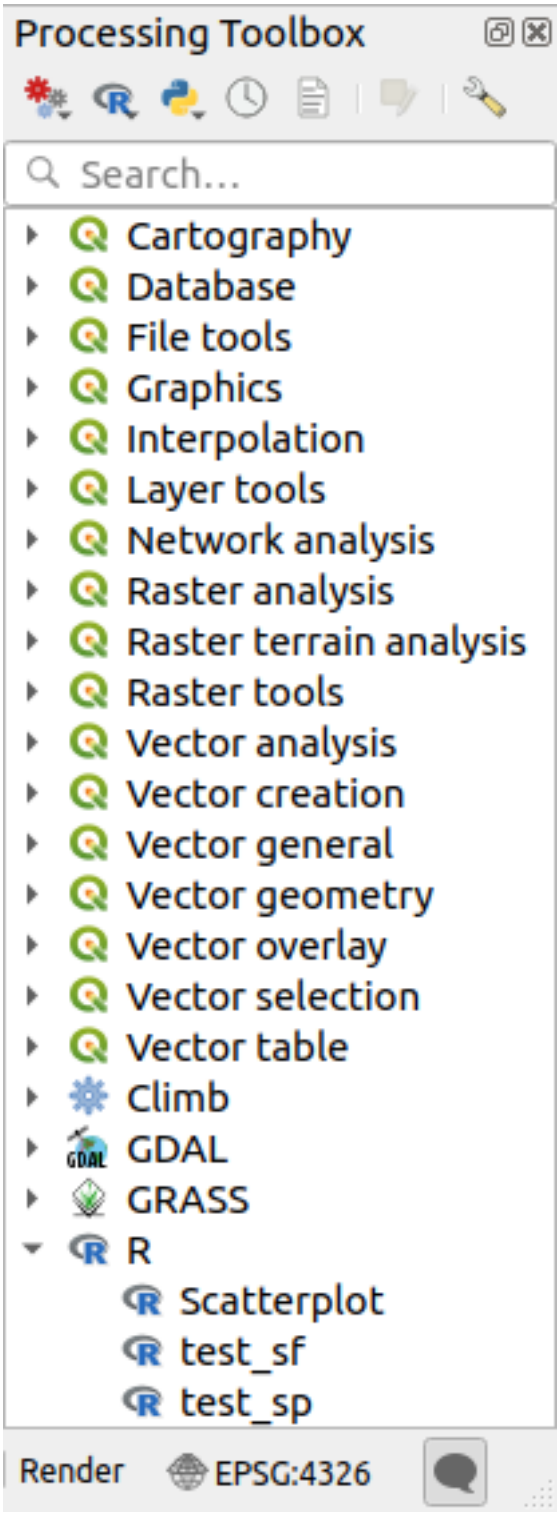
   The scripts at the top are the example scripts from the *Processing R Provider* plugin.
10. If, for some reason, the scripts are not available in the *Processing Toolbox*, you can try to:
    (a) Open the Processing settings (*Settings-> Options-> Processing* tab)
    (b) Go to *Providers-> R-> R scripts folder*
    - On Ubuntu, set the path to (or, better, include in the path):

      /home/<user>/.local/share/QGIS/QGIS3/profiles/default/resource_sharing/repositories/github.com/qgis/QGIS-Resources/collections/rscripts
    - On Windows, set the path to (or, better, include in the path):

      C:Users<user>AppDataRoamingQGISQGIS3profilesdefaultresource_sharingrepositoriesgithub.comqgisQGIS-Resourcescollectionsrscripts

    To edit, double-click. You can then choose to just paste / type the path, or you can navigate to the directory by using the ... button and press the *Add* button in the dialog that opens. It is possible to provide several directories here. They will be separated by a semicolon («;»).

If you would like to get all the R scrips from the QGIS 2 on-line collection, you can select *QGIS R script collection (from QGIS 2)* instead of *QGIS R script collection*. You will find probably find that scripts that depend on vector data input or output will not work.


Processing Toolbox
Search...
Cartography
Database
File tools
Graphics
Interpolation
Layer tools
Network analysis
Raster analysis
Raster terrain analysis
Raster tools
Vector analysis
Vector creation
Vector general
Vector geometry
Vector overlay
Vector selection
Vector table
Climb
GDAL
GRASS
R
Scatterplot
test_sf
test_sp
Render
EPSG:4326

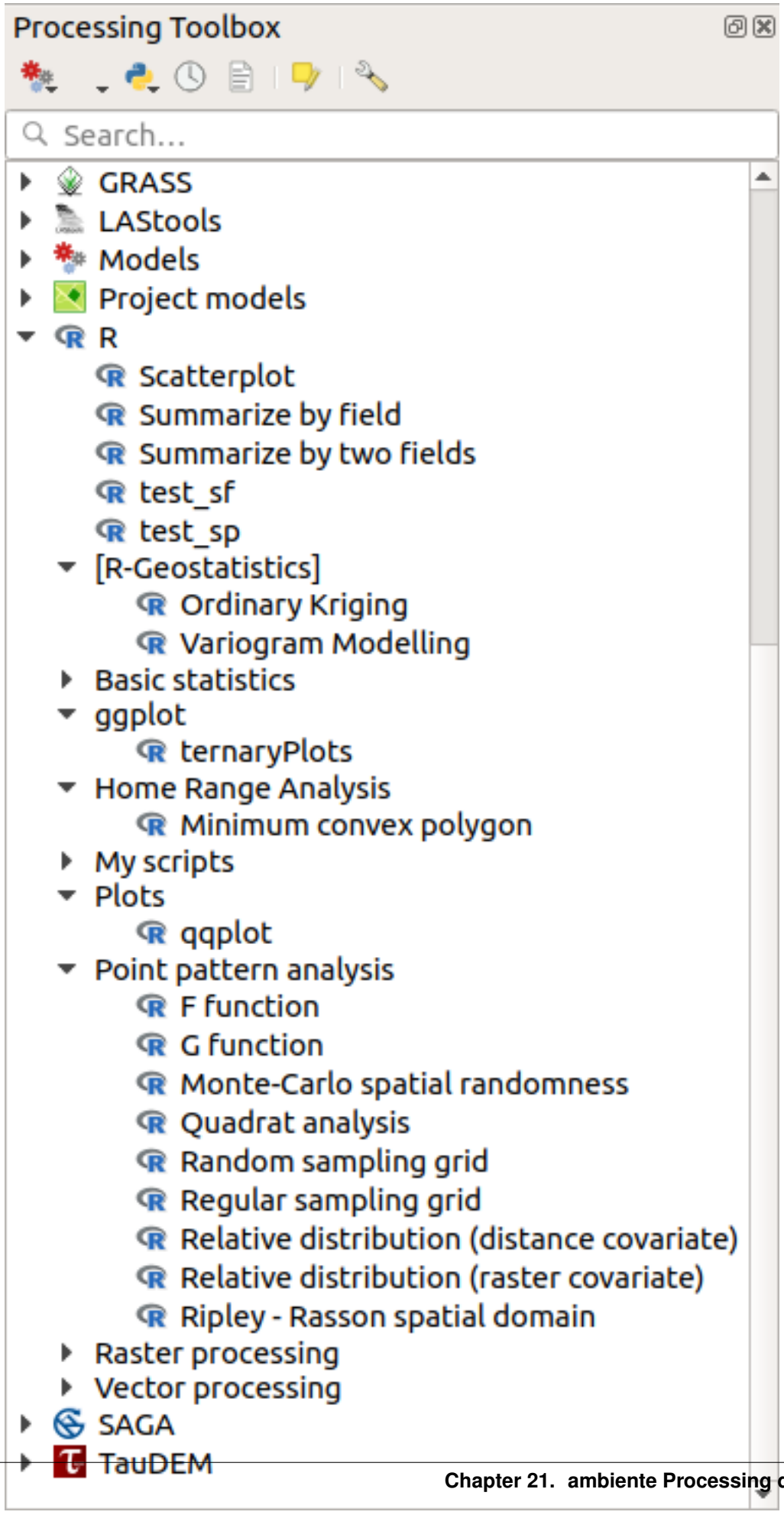
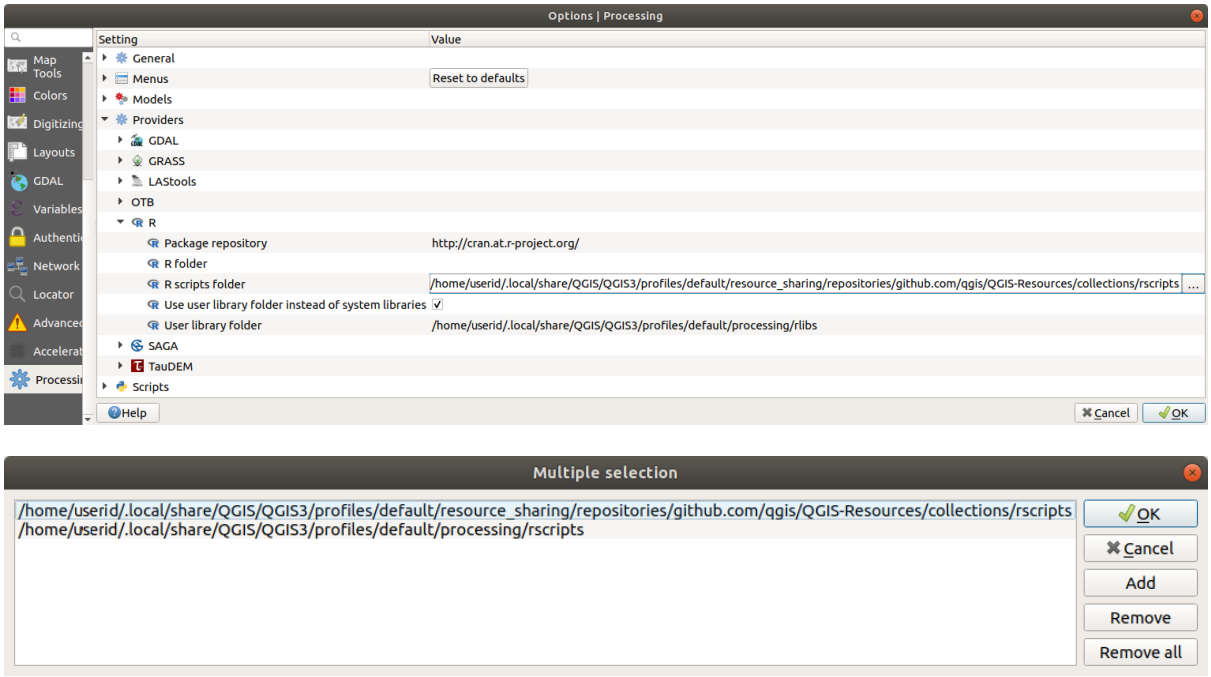


Figure 21.33: The *Processing Toolbox* with some R scripts shown



Creating R scripts

You can write scripts and call R commands, as you would do from R. This section shows you the syntax for using R commands in QGIS, and how to use QGIS objects (layers, tables) in them.

To add an algorithm that calls an R function (or a more complex R script that you have developed and you would like to have available from QGIS), you have to create a script file that performs the R commands.

R script files have the extension `.rsx`, and creating them is pretty easy if you just have a basic knowledge of R syntax and R scripting. They should be stored in the R scripts folder. You can specify the folder (*R scripts folder*) in the *R* settings group in Processing settings dialog).

Let's have a look at a very simple script file, which calls the R method `spsample` to create a random grid within the boundary of the polygons in a given polygon layer. This method belongs to the `maptools` package. Since almost all the algorithms that you might like to incorporate into QGIS will use or generate spatial data, knowledge of spatial packages like `maptools` and `sp`/`sf`, is necessary.

```
##polyg=vector
##numpoints=number 10
##output=output vector
##sp=group
pts=spsample(polyg,numpoints,type="random")
output=SpatialPointsDataFrame(pts, as.data.frame(pts))
```

The first lines, which start with a double Python comment sign (`##`), tell QGIS about the inputs of the algorithm in the file and the outputs that it will generate.

Nota: To find out more about how to write your own R scripts, have a look at the R Intro and the R Syntax Training Manual Chapters.

When you declare an input parameter, QGIS uses that information for two things: creating the user interface to ask the user for the value of that parameter, and creating a corresponding R variable that can later be used as R function input.

In the above example, we have declared an input of type `vector`, named `polyg`. When executing the algorithm, QGIS will open the layer selected by the user and store it in a variable named `polyg`. So, the name of a parameter

is the name of the variable that we can use in R for accessing the value of that parameter (you should therefore avoid using reserved R words as parameter names).

Spatial parameters such as vector and raster layers are read using the `readOGR()` and `brick()` commands (you do not have to worry about adding those commands to your description file – QGIS will do it), and they are stored as `Spatial*DataFrame` objects. Table fields are stored as strings containing the name of the selected field.

Tables are opened using the `read.csv()` command. If a table entered by the user is not in CSV format, it will be converted prior to importing it into R.

Raster files can be read using the `readGDAL()` command instead of `brick()` by specifying `##usereadgdal`.

If you are an advanced user and do not want QGIS to create the object representing the layer, you can use `##passfilenames` to indicate that you prefer a string with the filename instead. In this case, it is up to you to open the file before performing any operation on the data it contains.

With the above information, we can now understand the first line of this script (the first line not starting with a Python comment).

```
pts=spsample(polyg,numpoints,type="random")
```

The variable `polyg` already contains a `SpatialPolygonsDataFrame` object, so it can be used when calling the `spsample` method, just like the `numpoints` one, which specifies the number of points to add to the created sample grid.

Since we have declared a vector output named `out`, we have to create a variable named `out` and store a `Spatial*DataFrame` object in it (in this case, a `SpatialPointsDataFrame`). You can use any name for your intermediate variables. Just make sure that the variable storing your final result has the same name that you used to declare it, and that it contains a suitable value.

In this case, the result obtained from the `spsample` method has to be converted explicitly into a `SpatialPointsDataFrame` object, since it is itself an object of class `ppp`, which can not be returned to QGIS.

If your algorithm generates raster layers, the way they are saved will depend on whether or not you have used the `##dontuserasterpackage` option. If you have used it, layers are saved using the `writeGDAL()` method. If not, the `writeRaster()` method from the `raster` package will be used.

If you have used the `##passfilenames` option, outputs are generated using the `raster` package (with `writeRaster()`).

If your algorithm does not generate a layer, but a text result in the console instead, you have to indicate that you want the console to be shown once the execution is finished. To do so, just start the command lines that produce the results you want to print with the > ("greater") sign. The output of all other lines will not be shown. For instance, here is the description file of an algorithm that performs a normality test on a given field (column) of the attributes of a vector layer:

```
##layer=vector
##field=field layer
##nortest=group
library(nortest)
>lillie.test(layer[[field]])
```

The output of the last line is printed, but the output of the first is not (and neither are the outputs from other command lines added automatically by QGIS).

Se il vostro algoritmo produce qualche tipo di risultato grafico (usando la funzione `plot()`) dovete aggiungere la linea seguente:

```
##showplots
```

This will cause QGIS to redirect all R graphical outputs to a temporary file, which will be opened once R execution has finished.

Sia i risultati grafici che quelli da console saranno mostrati nel gestore risultati di processing.

For more information, please check the script files provided with Processing. Most of them are rather simple and will greatly help you understand how to create your own scripts.

Nota: The `rgdal` and `raster` libraries are loaded by default, so you do not have to add the corresponding `library()` commands (you just have to make sure that those two packages are installed in your R distribution). However, other additional libraries that you might need have to be explicitly loaded by typing: `library(ggplot2)` (to load the `ggplot2` library). If the package is not already installed on your machine, Processing will download and install it. In this way the package will be also available in R Standalone. **Be aware** that if the package has to be downloaded, the first time you run the script it might take a long time.

21.9.6 R libraries

The R script `sp_test` tries to load the R packages `sp` and `raster`.

R libraries installed when running sf_test

The R script *sf_test* tries to load `sf` and `raster`. If these two packages are not installed, R may try to load and install them.

The following R libraries end up in `~/.local/share/QGIS/QGIS3/profiles/default/processing/rscripts` after `sf_test` has been run from the Processing Toolbox on Ubuntu with version 2.0 of the *Processing R Provider* plugin and R 3.4.4 (*apt* package `r-base-core` only):

```
abind, askpass, assertthat, backports, base64enc, BH, bit, bit64, blob,
brew, callr, classInt, cli, colorspace, covr, crayon, crosstalk, curl,
DBI, deldir, desc, dichromat, digest, dplyr, e1071, ellipsis, evaluate,
fansi, farver, fastmap, gdtools, ggplot2, glue, goftest, gridExtra,
gtable, highr, hms, htmltools, htmlwidgets, httpuv, httr, jsonlite, knitr,
labeling, later, lazyeval, leafem, leaflet, leaflet.providers, leafpop,
leafsync, lifecycle, lwgeom, magrittr, maps, mapview, markdown, memoise,
microbenchmark, mime, munsell, odbc, openssl, pillar, pkgbuild, pkgconfig,
pkgload, plogr, plyr, png, polyclip, praise, prettyunits, processx,
promises, ps, purrr, R6, raster, RColorBrewer, Rcpp, reshape2, rex, rgeos,
rlang, rmarkdown, RPostgres, RPostgreSQL, rprojroot, RSQLite, rstudioapi,
satellite, scales, sf, shiny, sourcetools, sp, spatstat, spatstat.data,
spatstat.utils, stars, stringi, stringr, svglite, sys, systemfonts, tensor,
testthat, tibble, tidyselect, tinytex, units, utf8, uuid, vctrs, viridis,
viridisLite, webshot, withr, xfun, XML, xtable
```

21.9.7 GRASS

Configuring GRASS is not much different from configuring SAGA. First, the path to the GRASS folder has to be defined, but only if you are running Windows.

By default, the Processing framework tries to configure its GRASS connector to use the GRASS distribution that ships along with QGIS. This should work without problems for most systems, but if you experience problems, you might have to configure the GRASS connector manually. Also, if you want to use a different GRASS installation, you can change the setting to point to the folder where the other version is installed. GRASS 7 is needed for algorithms to work correctly.

If you are running Linux, you just have to make sure that GRASS is correctly installed, and that it can be run without problem from a terminal window.

GRASS algorithms use a region for calculations. This region can be defined manually using values similar to the ones found in the SAGA configuration, or automatically, taking the minimum extent that covers all the input

layers used to execute the algorithm each time. If the latter approach is the behavior you prefer, just check the *Use min covering region* option in the GRASS configuration parameters.

21.9.8 LAStools

To use LAStools in QGIS, you need to download and install LAStools on your computer and install the LAStools plugin (available from the official repository) in QGIS.

On Linux platforms, you will need Wine to be able to run some of the tools.

LAStools is activated and configured in the Processing options (*Settings* → *Options*, *Processing* tab, *Providers*→ *LAStools*), where you can specify the location of LAStools (*LAStools folder*) and Wine (*Wine folder*). On Ubuntu, the default Wine folder is `/usr/bin`.

CHAPTER 22

Plugin

22.1 Plugin di QGIS

QGIS è stato progettato con un'architettura a plugin. Questo permette di poter aggiungere numerosi nuovi elementi e funzioni all'applicazione. Molte delle funzioni di QGIS sono attualmente implementate come plugin.

22.1.1 Plugin di Base e Plugin Esterni

I plugins di QGIS sono implementati come **Plugin di Base** o come **Plugin Esterni**.

Core Plugins sono mantenuti dal team di sviluppo di QGIS e fanno automaticamente parte di ogni distribuzione QGIS. Sono scritti in uno dei due seguenti linguaggi: **C++** o **Python**.

La maggior parte dei plugin esterni sono attualmente scritti in Python. Sono memorizzati sia nel Repository "Ufficiale" QGIS all'indirizzo https://plugins.qgis.org/plugins/ o in repository esterni e sono gestiti dai singoli autori. Una documentazione dettagliata sull'uso, la versione minima di QGIS, la home page, gli autori e altre informazioni importanti sono fornite per i plugin nel repository ufficiale. Per gli altri repository esterni, la documentazione potrebbe essere disponibile con i plugin esterni stessi. La documentazione dei plugin esterni non è inclusa in questo manuale.

Per installare o attivare un plugin, andare nel menu *Plugins* e selezionare  *Gestire e installa plugin...*. I plugin esterni installati sono posizionati nella cartella `python/plugins` del path *user profile*.

Percorsi per librerie Personalizzate di plugin in C++ possono essere aggiunti in *Impostazioni* → *Opzioni* → *Sistema*.

Nota: Secondo le impostazioni fatte in *plugin manager settings*, l'interfaccia principale di QGIS può visualizzare un'icona a destra della barra di stato per informarti che ci sono aggiornamenti per i tuoi plugin installati o per nuovi plugin disponibili.

22.1.2 La finestra di dialogo Plugins

Le schede della finestra di dialogo dei Plugin consentono all'utente di installare, disinstallare e aggiornare i plugin in diversi modi. Ogni plugin ha alcuni metadati visualizzati nel pannello di destra:

- informazione se il plugin è in stato sperimentale
- descrizione
- voto(i) di valutazione (puoi valutare per il tuo plugin preferito!)
- etichette
- alcuni utili links come la home page, categoria e versione e repository in cui è disponibile
- autore(i)
- versione disponibile

Nella parte superiore della finestra di dialogo, una funzione *Cerca* ti aiuta a trovare qualsiasi plugin cutilizzando le informazioni sui metadati (autore, nome, descrizione....). È disponibile in quasi tutte le schede (eccetto *Impostazioni*).

La scheda Impostazioni

La scheda *Impostazioni* è il luogo principale in cui puoi configurare quali plugin possono essere visualizzati nella tua applicazione. Puoi utilizzare le seguenti opzioni:

- *Controlla aggiornamenti all'avvio*. Ogni qualvolta è disponibile un nuovo plugin o è aggiornato un plugin, QGIS ti informa 'ogni volta che QGIS parte', 'una volta al giorno', 'ogni 3 giorni', 'ogni settimana', 'ogni 2 settimane' o 'ogni mese'.
- *Mostra anche plugins sperimentali*. QGIS ti mostrerà i plugin in fase di sviluppo che generalmente non sono adatti per un uso di produzione.
- *Mostra anche plugins obsoleti*. Poiché utilizzano funzioni che non sono più disponibili in QGIS, questi plugin sono deprecati e generalmente non idonei per l'uso di produzione. Appaiono nell'elenco dei plugin non validi.

Per impostazione predefinita, QGIS fornisce il suo repository ufficiale dei plugin con l'URL https://plugins.qgis.org/plugins/plugins.xml?qgis=3.0 (nel caso di QGIS 3.0) nella sezione *Repository dei plugin*. Per aggiungere repository di autori esterni, clicca su *Aggiungi...* e compila il modulo *Dettagli repository* con un nome e l'URL. L'URL può essere con protocollo del tipo `http://` o `file://`.

Il repository QGIS predefinito è un repository aperto e non è necessaria alcuna autenticazione per accedervi. Puoi tuttavia accedere ad altri repository di plugin tramite eventuali richiedeste di autenticazione (autenticazione di base, PKI). Puoi ottenere ulteriori informazioni sul supporto dell'autenticazione QGIS nel capitolo *Autenticazione*.

Se non vuoi più uno o più repository aggiunti, puoi disattivarli nella scheda Impostazioni tramite il pulsante *Modifica...*, oppure rimuoverli completamente con il pulsante *Elimina*.

La scheda Tutti

Nella scheda *Tutto*, sono elencati tutti i plugin disponibili, compresi sia i plugin core che esterni. Usa *Aggiorna tutto* per cercare nuove versioni dei plugin. Inoltre, puoi utilizzare *Installa plugin* se un plugin è elencato ma non installato, *Disinstalla Plugin* se un plugin è installato e *Reinstalla Plugin*. Un plugin installato può essere temporaneamente disattivato utilizzando la casella di controllo.

La scheda Installati

Nella scheda *Installati*, troverai elencati i plugin Core, che non è possibile disinstallare. Puoi estendere questa lista con plugin esterni che possono essere disinstallati e reinstallati in qualsiasi momento, usando i pulsanti *Disinstalla Plugin* e *Reinstalla Plugin*. Qui puoi anche fare *Aggiorna tutto*.

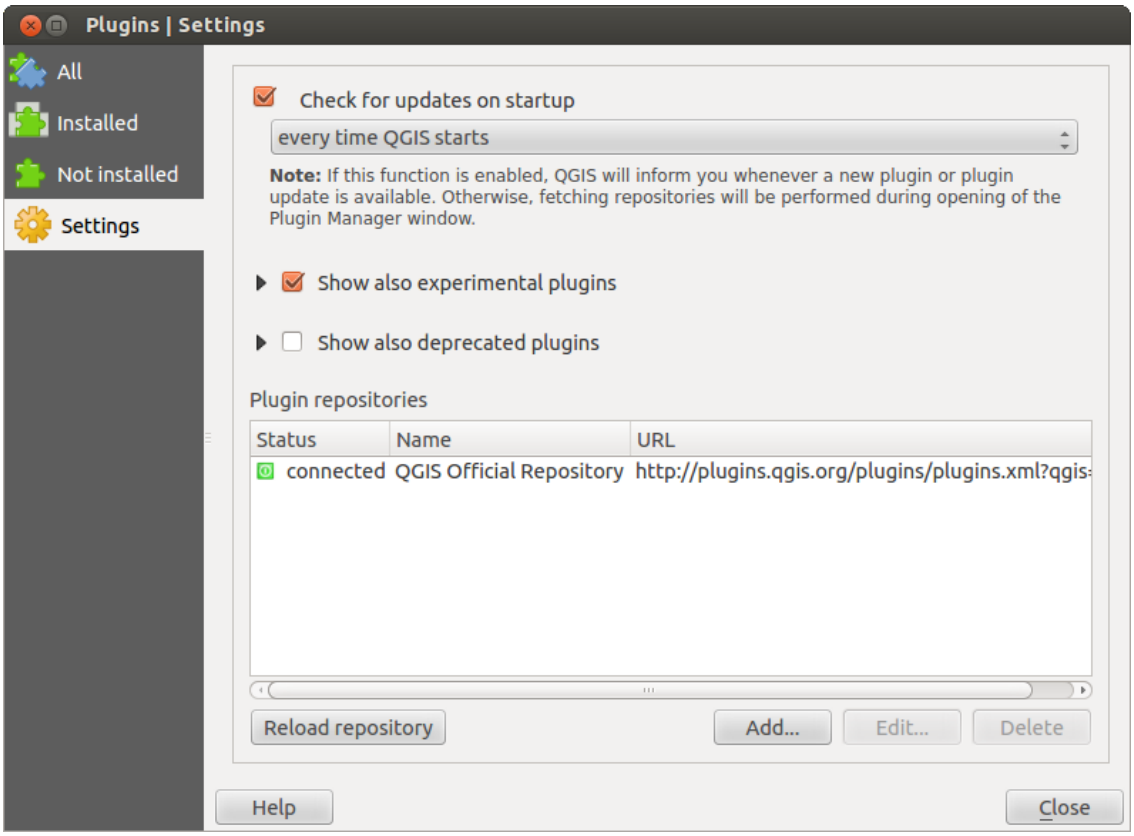


Figure 22.1: La scheda *Impostazioni*

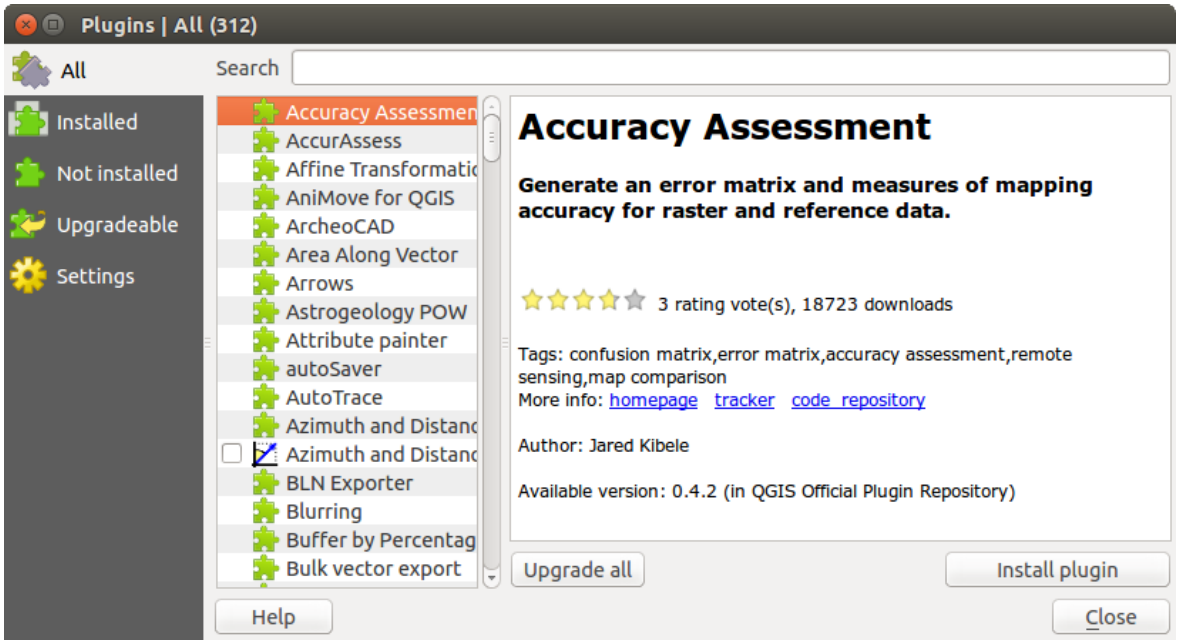


Figure 22.2: La scheda *Tutto*

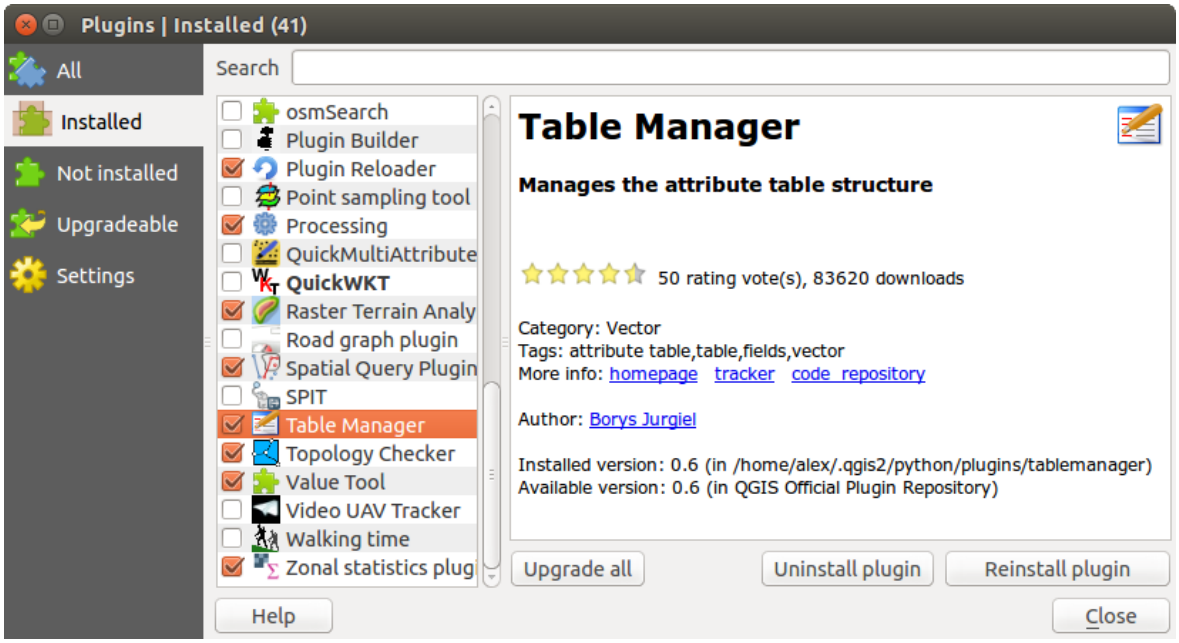


Figure 22.3: La scheda *Installato*

La scheda Non installati

La scheda *Non installati* elenca tutti i plugin disponibili che non sono installati. Puoi usare il pulsante *Installa Plugin* per implementare un plugin in QGIS.

Le schede Aggiornabile e Nuovo

Le schede *Aggiornabili* e *Nuovi* sono abilitate quando nuovi plugin vengono aggiunti al repository oppure viene rilasciata una nuova versione di un plugin installato. Se hai attivato *Mostra anche plugins sperimentali* nel menu *Impostazioni*, anche questi saranno visualizzati nella lista offrendo l'opportunità di testare in anticipo gli strumenti in arrivo.

L'installazione può essere effettuata con i pulsanti *Installa plugin*, *Aggiorna plugin* o *Aggiorna tutti*.

La scheda Non valido

La scheda *Non validi* elenca tutti i plugins che per qualche ragione non sono attualmente funzionanti (errori nei collegamenti, errori durante il caricamento, funzioni incompatibili con la versione di QGIS attiva...). Puoi provare con il pulsante *Reinstalla Plugin* per correggere un plugin non valido, ma la maggior parte delle volte la correzione sarà altrove (si potrebbe dover installare alcune librerie, cercare un altro plugin compatibile o provare a rimuovere le cause del mancato funzionamento).

La scheda Installa da ZIP

La scheda *Installa da ZIP* fornisce un widget per la scelta dei file da importare come plugin in formato zippato, ad esempio i plugin scaricati direttamente dal loro repository.



Figure 22.4: La scheda *Non installato*

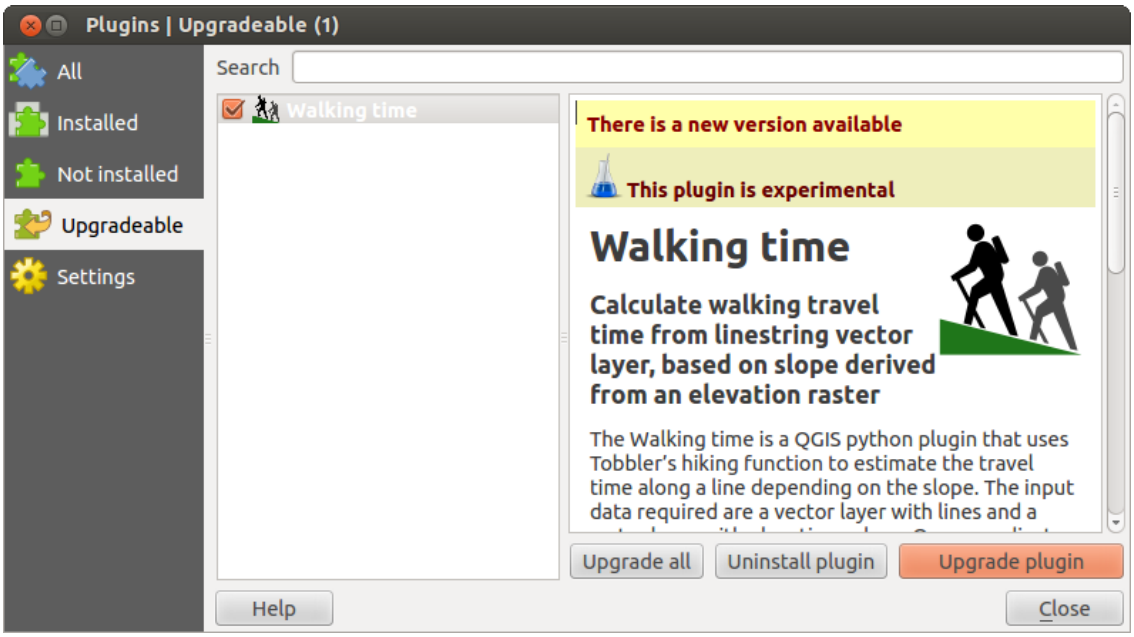


Figure 22.5: La scheda *Aggiornabili*

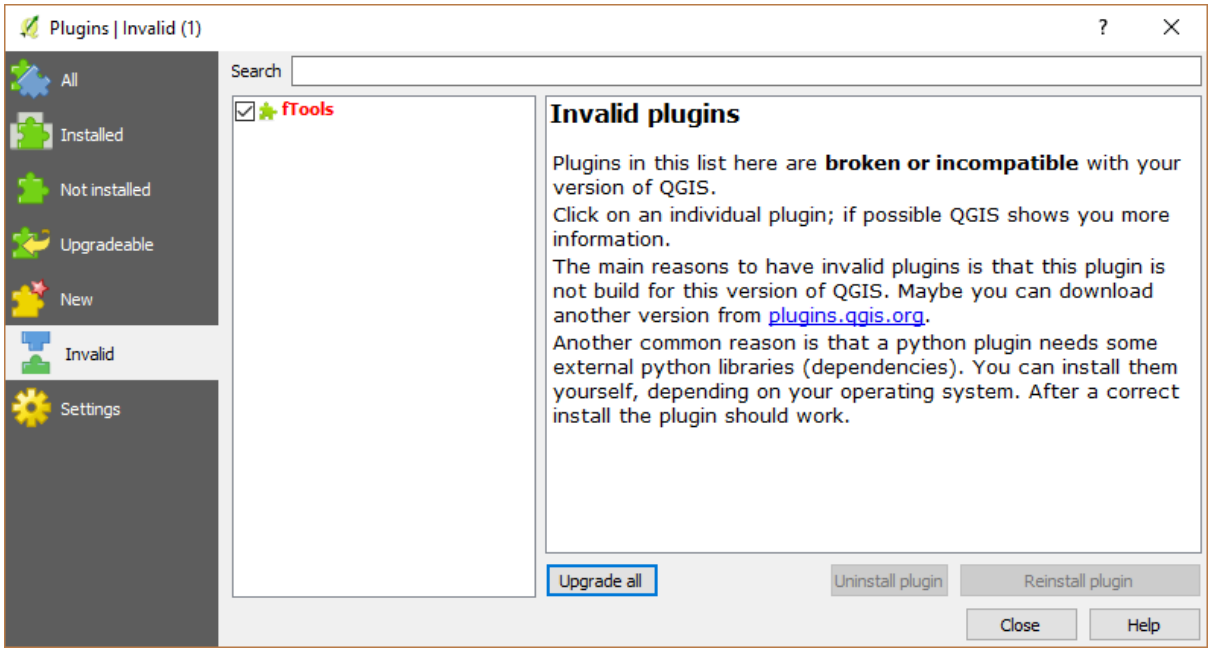


Figure 22.6: La scheda *Non valido*

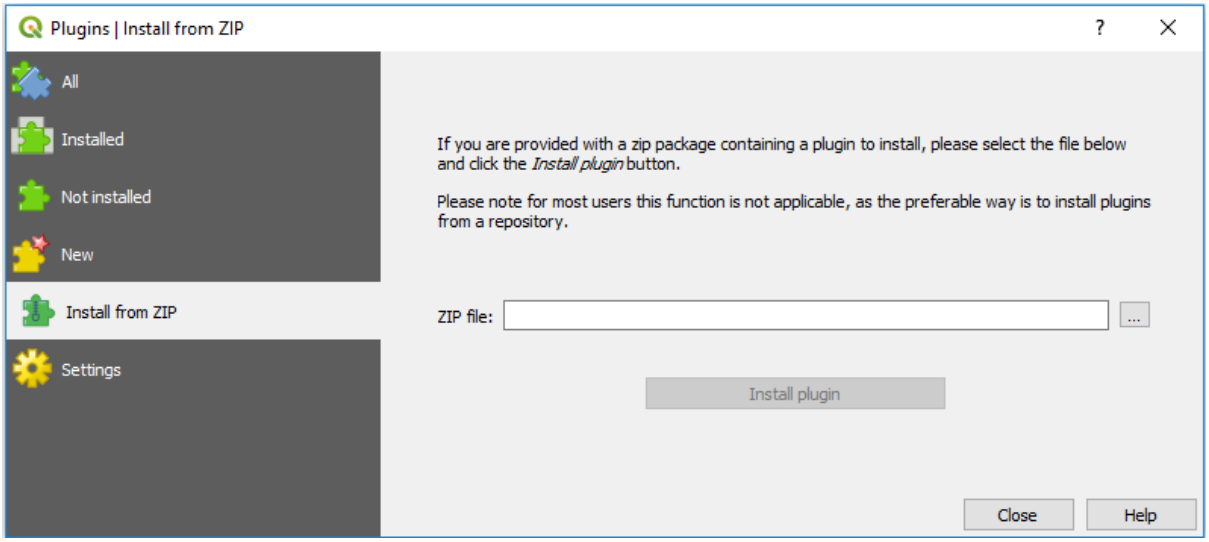


Figure 22.7: La scheda *Installa da ZIP*

22.2 Uso dei plugin di base di QGIS

22.2.1 Plugin Cattura Coordinate

Il plugin Cattura Coordinate è facile da usare e ti permette di mostrare sulla mappa coordinate in due sistemi di riferimento (SR) distinti.

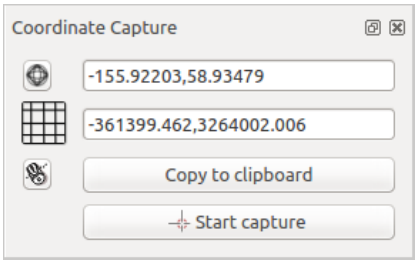


Figure 22.8: Plugin Cattura Coordinate

1. Avvia QGIS, seleziona *Proprietà...* dal menu *Progetto* e clicca sulla scheda *SR*. In alternativa, puoi anche fare clic sull'icona SR nell'angolo in basso a destra della barra di stato.
2. Attiva *Abilita la riproiezione al volo* e seleziona un sistema di coordinate proiettate a scelta (vedi anche *Lavorare con le proiezioni*).
3. Attiva il plugin per la cattura delle coordinate nel Gestore Plugin(vedi management_plugins) e assicurati che la finestra di dialogo sia visibile andando in *Visualizza* → *Panelli* verificando che *Cattura coordinate* sia abilitato. La finestra di dialogo per la cattura delle coordinate appare come mostrato nella figura *figure_coordinate_cattura*. In alternativa, è anche possibile verificare in :menu selection:*Vettore –> Cattura coordinate*.
4. Clicca su Clicca per selezionare il SR da usare per la visualizzazione delle coordinate e seleziona un SR diverso da quello selezionato precedentemente.
5. Per iniziare a catturare le coordinate, fai clic su *Avvia la cattura*. Ora puoi fare clic in qualsiasi punto della mappa e il plugin mostrerà le coordinate per i tuoi SR selezionati.
6. Per abilitare la tracciatura via mouse delle coordinate seleziona l'icona Clicca per abilitare la tracciatura via mouse. Clicca sula mappa per terminare.
7. Puoi anche copiare le coordinate selezionate negli appunti.

22.2.2 Plugin DB Manager

The DB Manager Plugin is intended to be the main tool to integrate and manage spatial database formats supported by QGIS (PostGIS, SpatiaLite, GeoPackage, Oracle Spatial, Virtual layers) in one user interface. The DB Manager Plugin provides several features. You can drag layers from the QGIS Browser into the DB Manager, and it will import your layer into your spatial database. You can drag and drop tables between spatial databases and they will get imported.

The *Database* menu allows you to connect to an existing database, to start the SQL window and to exit the DB Manager Plugin. Once you are connected to an existing database, the menus *Schema* (relevant for DBMSs, such as PostGIS / PostgreSQL) and *Table* will appear.

The *Schema* menu includes tools to create and delete (only if empty) schemas and, if topology is available (e.g. with PostGIS topology), to start a *TopoViewer*.

The *Table* menu allows you to create and edit tables and to delete tables and views. It is also possible to empty tables and to move tables between schemas. You can *Run Vacuum Analyze* for the selected table. *Vacuum* reclaims

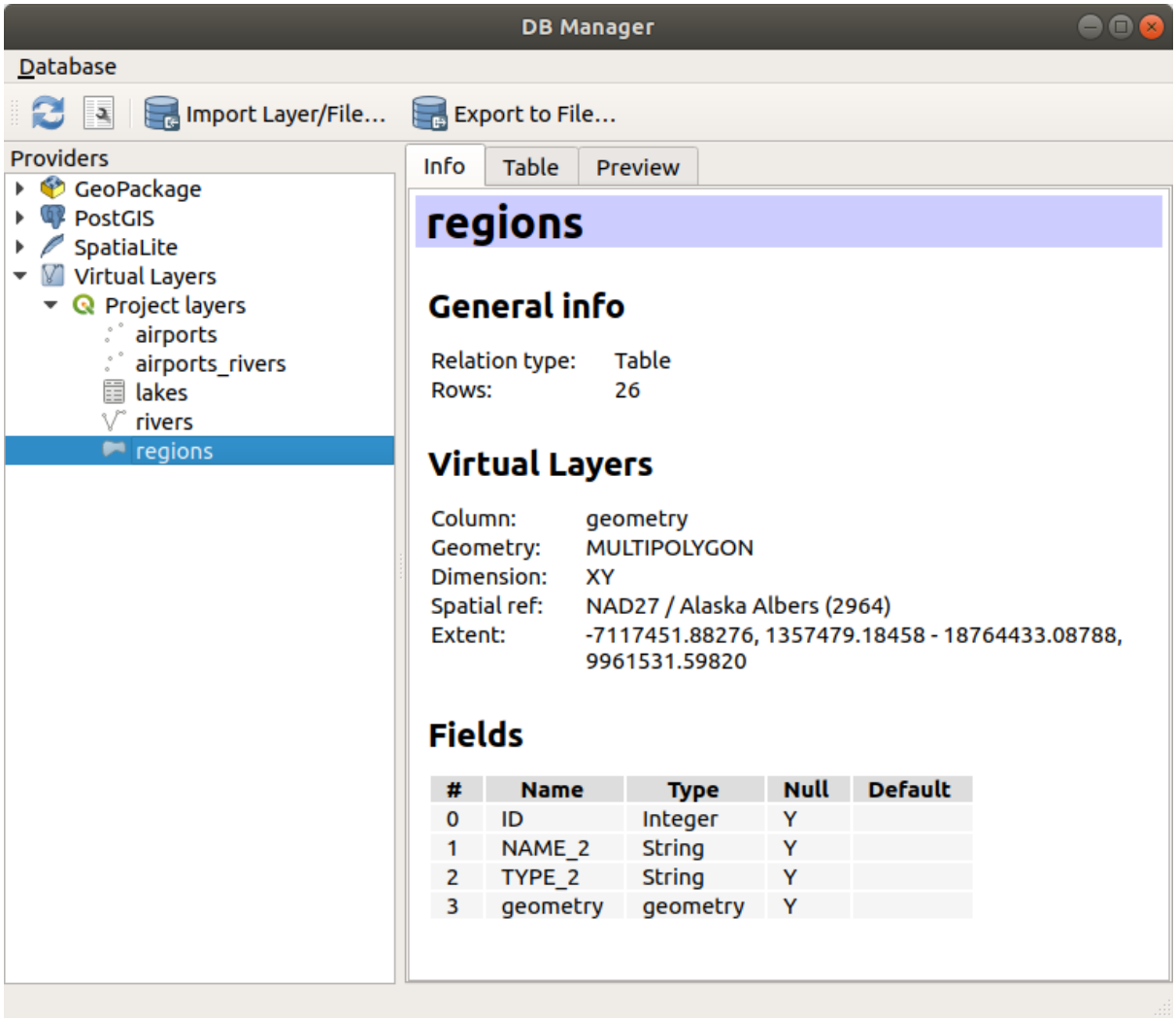


Figure 22.9: La finestra di dialogo DB Manager

space and makes it available for reuse, and *analyze* updates statistics that is used to determine the most efficient way to execute a query. *Change Logging...* allows you to add change logging support to a table. Finally, you can *Import Layer/File...* and *Export to File...*.

The *Providers* window lists all existing databases supported by QGIS. With a double-click, you can connect to the database. With the right mouse button, you can rename and delete existing schemas and tables. Tables can also be added to the QGIS canvas with the context menu.

If connected to a database, the **main** window of the DB Manager offers four tabs. The *Info* tab provides information about the table and its geometry, as well as about existing fields, constraints and indexes. It allows you to create a spatial index on a the selected table. The *Table* tab shows the table, and the *Preview* tab renders the geometries as preview. When you open an *SQL Window*, it will be placed in a new tab.

Lavorare con la Finestra SQL

You can use the DB Manager to execute SQL queries against your spatial database. Queries can be saved and loaded, and there the *SQL Query Builder* will help you formulate your queries. You can even view spatial output by checking *Load as new layer* and specifying *Column(s) with unique values* (IDs), *Geometry column* and *Layer name (prefix)*. It is possible to highlight a portion of the SQL to only execute that portion when pressing `Ctrl+R` or clicking the *Execute* button.

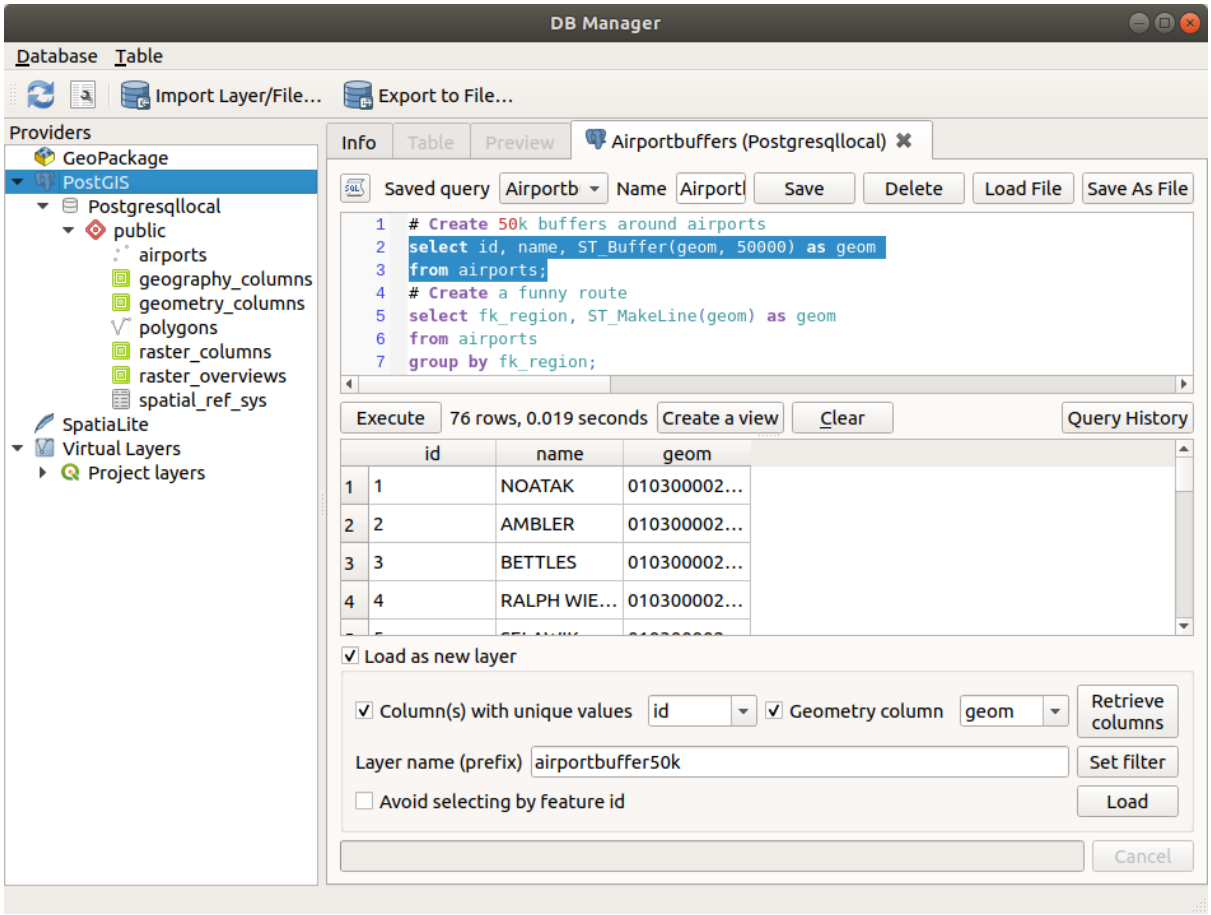


Figure 22.10: Eseguire SQL nella finestra di dialogo SQL DB Manager

Nota: La finestra SQL può anche essere utilizzata per creare Layers Virtuali. In questo caso, invece di selezionare un database, seleziona **QGIS Layers** sotto **Virtual Layers** prima di aprire la finestra SQL. Per istruzioni sulla sintassi SQL da utilizzare vedi *Creazione di layer virtuali*.

22.2.3 Plugin eVis

(Questa sezione è presa da Horning, N., K. Koy, P. Ersts. 2009. eVis (v 1.1.0) Manuale dell'utente Museo Americano di Storia Naturale, Centro per la Biodiversità e la Conservazione. Disponibile in http://biodiversityinformatics.amnh.org/ , e rilasciato sotto la GNU FDL).

Il Centro per la Biodiversità e la Conservazione (Center for Biodiversity and Conservation - CBC) presso il Museo Americano di Storia Naturale (American Museum of Natural History's - AMNH) ha sviluppato lo strumento Event Visualization Tool (eVis), un altro strumento software aggiunto alla suite di strumenti di monitoraggio e di supporto decisionale per la conservazione e guida dell'area protetta e del piano paesaggistico. Questo plugin consente agli utenti di collegare facilmente dati geocodificati (ad esempio, con latitudine e longitudine o X e Y Coordinate) quali fotografie e altri documenti di supporto ai dati vettoriali in QGIS.

eVis è ora automaticamente installato e abilitato nelle nuove versioni di QGIS, e come tutti i plugin, può essere disattivato e abilitato utilizzando il Plugin Manager (vedi *La finestra di dialogo Plugins*).

Il plugin consta di tre moduli: "Connessione Database", "ID evento", "Browser evento". Questi funzionano insieme per consentire la visualizzazione di fotografie geocodificate e altri documenti collegati a oggetti memorizzati file vettoriali, database o fogli di calcolo.

Browser evento

Il modulo "Sfoglia Evento" fornisce la funzionalità per visualizzare le fotografie geocodificate collegate alle geometrie vettoriali visualizzate nella finestra della mappa di QGIS. I dati dei punti, ad esempio, possono provenire da un file vettoriale che può essere inserito utilizzando QGIS o può derivare dal risultato di una query al database. La geometria vettoriale deve contenere le informazioni sugli attributi ad essa associati per descrivere la posizione e il nome del file contenente la fotografia e, facoltativamente, la direzione della bussola a cui è stata puntata la fotocamera quando è stata acquisita l'immagine. Il tuo layer vettoriale deve essere caricato in QGIS prima di eseguire Sfoglia Evento.

Aprire il modulo Browser evento

Per avviare il modulo Sfoglia Evento, fai click su *Database* → *eVis* → *Sfoglia evento eVis*. Si aprirà la finestra *Browser Evento*

La finestra *Browser evento* ha tre schede visualizzate nella parte superiore della finestra. La scheda *Visualizza* è usata per visualizzare la fotografia e i suoi dati di attributo associati. La scheda *Opzioni* fornisce un numero di impostazioni che possono essere regolate per controllare il comportamento del plugin eVis. Infine, la scheda *Configura Applicazioni Esterne* serve per mantenere una tabella delle estensioni dei file e le loro associate applicazioni per consentire a eVis di visualizzare documenti diversi dalle immagini.

Finestra Visualizza

Per visualizzare la finestra *Visualizza*, fai click sulla scheda *Visualizza* nella finestra *Browser Evento*. La finestra *Visualizza* è usata per visualizzare le fotografie geocodificate e i relativi dati attributo.

1. **Area di visualizzazione dell'immagine**: un riquadro in cui sarà mostrata l'immagine.
2. **Pulsante Zoom in**: Ingrandisce per mostrare maggiori dettagli. Se l'intera immagine non può essere visualizzata nella finestra di visualizzazione, appariranno barre di scorrimento sul lato sinistro e inferiore della finestra per consentire di far scorrere l'immagine.
3. **Rimpicciolisci**: rimpicciolisce per vedere più parti dell'immagine.
4. **Zoom completo**: visualizza tutta l'immagine.
5. **Finestra degli attributi**: qui vengono visualizzate tutte le informazioni sugli attributi per il punto associato alla fotografia visualizzata. Se il tipo di file a cui si fa riferimento nel record visualizzato non è un'immagine ma è di un tipo di file definito in *Configura applicazioni esterne*, facendo doppio clic sul valore del campo contenente il percorso del file, verrà avviata l'applicazione per aprire il file da visualizzare o ascoltare il

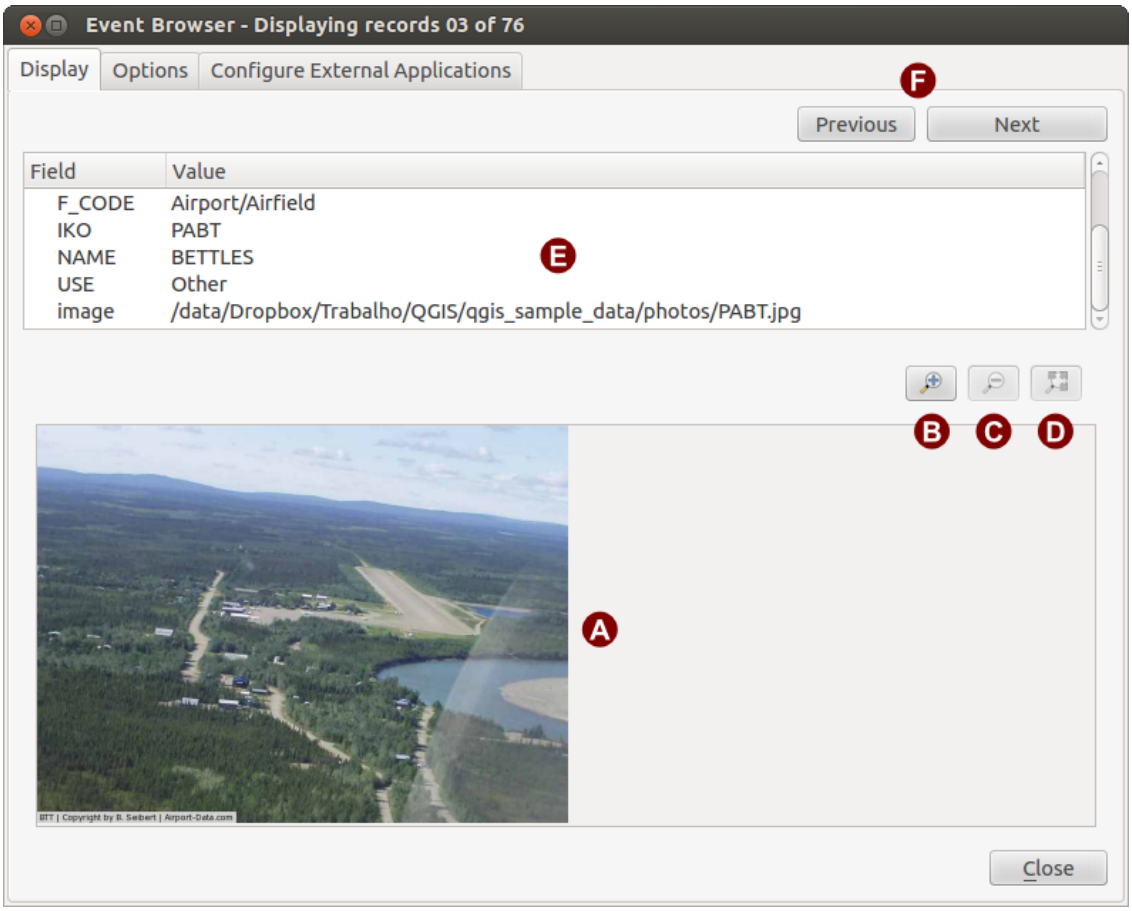


Figure 22.11: La finestra di dialogo *eVis*

contenuto del file. Se l'estensione del file viene riconosciuta, i dati dell'attributo verranno visualizzati in verde.

6. **Pulsanti per la navigazione**: utilizzare i pulsanti Precedente e Successivo per caricare l'oggetto precedente o successivo quando è selezionato più di un oggetto.

Finestra Opzioni

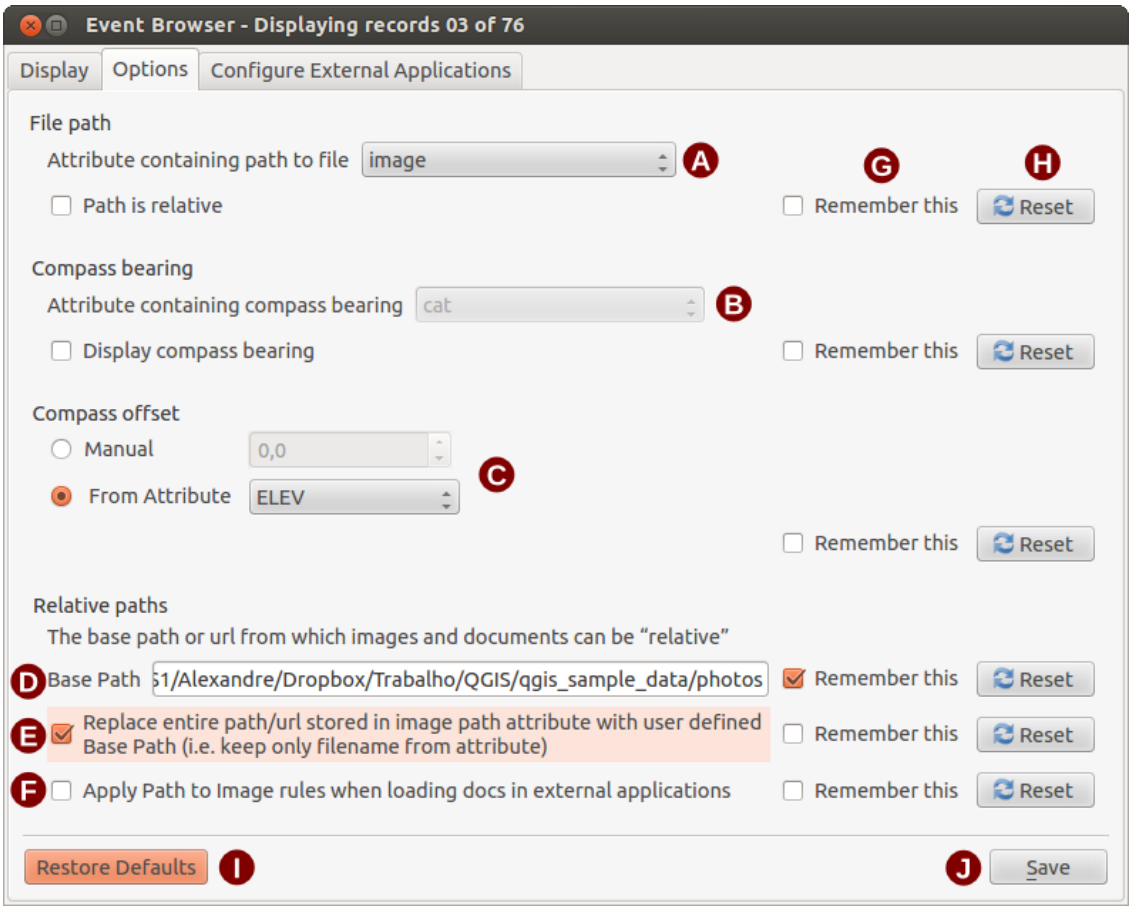


Figure 22.12: Opzioni della finestra di dialogo *eVis*

1. **Percorso file**: elenco a discesa per specificare l'attributo campo contenente il percorso o l'URL della directory per le fotografie o altri documenti visualizzati. Se la posizione è un percorso relativo, la casella di controllo deve essere attivata. Il percorso di base per un percorso relativo può essere immesso nella casella di testo *Percorso base* sottostante. Informazioni sulle diverse opzioni per specificare la posizione del le sono indicate in basso nella sezione *Specificare la localizzazione ed il nome di una foto*

2. **Orientamento bussola**: un elenco a discesa per specificare il campo dell'attributo che contiene l'orientamento della bussola associato alla fotografia visualizzata. Se sono disponibili informazioni sulla bussola, è necessario fare clic sulla casella di controllo sotto il titolo del menu a discesa.

3. **Offset bussola**: gi offset della bussola possono essere utilizzati per compensare la declinazione (per regolare l'orientamento magnetico all'orientamento del nord effettivo). Fai click sul pulsante radio  *Manuale* per immettere l'offset nella casella di testo o fai click sul pulsante radio  *Da Attributo* per selezionare il campo attributo contenente gli offset. Per entrambe queste opzioni, le declinazioni est devono essere immesse usando valori positivi e le declinazioni ovest dovrebbero utilizzare valori negativi.

4. **Percorso base della cartella**: il percorso base su cui verrà associato il percorso relativo definito in *Figure_eVis_options* (A).

5. **Sostituisci percorso**: se è selezionata questa casella di controllo, solo il nome di file in A verrà aggiunto al percorso base.
6. **Applica regola a tutti i documenti**: se selezionato, le stesse regole di percorso definite per le fotografie verranno utilizzate per documenti non di immagine, ad esempio filmati, documenti di testo e file audio. Se non è selezionato, le regole del percorso si applicano solo alle fotografie e gli altri documenti ignoreranno il parametro del percorso base.
7. **Ricorda le impostazioni**: Se la casella di controllo è selezionata, i valori dei parametri associati saranno salvati per la sessione successiva quando la finestra viene chiusa o quando viene premuto il pulsante *Salva* in basso.
8. **Ripristina**: Ripristina i valori di questa riga all'impostazione predefinita.
9. **Ripristina le impostazioni predefinite**: Tutti i campi verranno ripristinati alle impostazioni predefinite. Ha lo stesso effetto di fare clic su tutti i pulsanti *Ripristina*.
10. **Salva**: salva le impostazioni senza chiudere la scheda *Opzioni*.

Configurazione applicazioni esterne

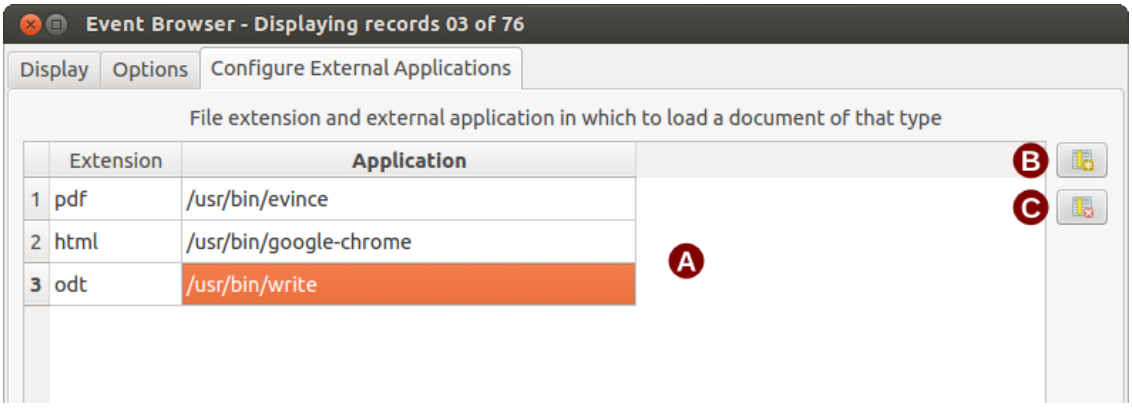


Figure 22.13: La finestra Applicazioni Esterne di *eVis*

1. **Tabella riferimento file**: una tabella contenente i vari tipi di file utilizzati da eVis. Ogni tipo file necessita di un'estensione e di un percorso all'applicazione in grado di gestirlo. Ciò permette di aprire diversi tipi di file come filmati, suoni e documenti testuali, oltre che solo immagini.
2. **Aggiungi nuovo tipo file**: aggiunge un nuovo tipo di file con una univoca estensione e il percorso dell'applicazione che può aprire il file.
3. **Elimina riga corrente**: elimina il tipo di file selezionato in tabellae definito da un'estensione di file e da un percorso ad un'applicazione associata.

Specificare la localizzazione ed il nome di una foto

La posizione e il nome della fotografia possono essere memorizzati utilizzando un percorso assoluto o relativo, o un URL se la fotografia è disponibile su un server web. Esempi dei diversi approcci sono elencati nella tabella *evis_examples*.

```
X         Y         FILE                                                BEARING
780596    1784017   C:\Workshop\eVis_Data\groundphotos\DSC_0168.JPG      275
780596    1784017   /groundphotos/DSC_0169.JPG                          80
780819    1784015   https://biodiversityinformatics.amnh.org/\
                    evis_testdata/DSC_0170.JPG                          10
780596    1784017   pdf:https://www.testsite.com/attachments.php?\
                    attachment_id=12                                    76
```

Specificare la localizzazione ed il nome di altri documenti

Anche i documenti di supporto come documenti di testo, video e clip audio possono essere visualizzati o riprodotti da eVis. Per fare ciò, è necessario aggiungere una voce nella tabella di riferimento dei file a cui è possibile accedere dalla finestra *Configura applicazioni esterne* in *Browser eventi generici* che corrisponde all'estensione del file a un'applicazione che può essere usato per aprire il file. È inoltre necessario avere il percorso o l'URL del file nella tabella degli attributi per il layer vettoriale. Una regola aggiuntiva che può essere utilizzata per gli URL che non contengono un'estensione di file per il documento che si desidera aprire è specificare l'estensione del file prima dell'URL. Il formato è — `file extension:URL`. L'URL è preceduto dall'estensione del file e da due punti; questo è particolarmente utile per accedere ai documenti da wiki e altri siti Web che utilizzano un database per gestire le pagine Web (vedi Tabella *evis_examples*).

Usare Browser evento

Quando si apre la finestra *Browser eventi", una fotografia apparirà nella finestra di visualizzazione se il documento a cui si fa riferimento nella tabella degli attributi del file vettoriale è un'immagine e se le informazioni sulla posizione del file nella finestra :guilabel:'Opzioni* sono correttamente impostate. Se è prevista una fotografia e non appare, sarà necessario regolare i parametri nella finestra *Opzioni*.

Se nella tabella degli attributi viene fatto riferimento a un documento (o a un'immagine che non ha un'estensione di file riconosciuta da eVis), il campo contenente il percorso del file sarà evidenziato in verde nella finestra delle informazioni sugli attributi se tale estensione di file è definita nel tabella di riferimento dei file situata nella finestra *Configura le applicazioni esterne*. Per aprire il documento, fare doppio clic sulla linea evidenziata in verde nella finestra delle informazioni sugli attributi. Se viene fatto riferimento a un documento nella finestra delle informazioni sugli attributi e il percorso del file non è evidenziato in verde, sarà necessario aggiungere una voce per l'estensione del file nel file *Configura le applicazioni esterne*. Se il percorso del file è evidenziato in verde ma non si apre quando si fa doppio clic, sarà necessario regolare i parametri nella finestra *Opzioni* in modo che il file possa essere localizzato da eVis.

Se non si è specificato l'orientamento della fotocamera nella finestra *Opzioni*, compare un asterisco rosso sul vettore associato alla fotografia. Se l'orientamento è specificato, allora comparirà una freccia che punterà nella direzione indicata nella finestra *Browser evento*. La freccia sarà centrata sul punto associato con la fotografia o con un altro documento.

Per chiudere la finestra *Browser evento*, clicca sul pulsante *Chiudi* nella finestra *Visualizza*.

Strumento ID evento

Il modulo "ID evento" ti permette di visualizzare una foto cliccando su un elemento nella vista mappa di QGIS. L'elemento vettoriale deve avere associati le informazioni di attributo contenenti la localizzazione ed il nome del le della foto e, eventualmente, la direzione della bussola della fotocamera quando l'immagine è stata acquisita. Questo layer deve essere caricato in QGIS prima di aprire lo strumento "ID evento".

Aprire il modulo Browser evento

Per avviare il modulo "ID evento", fai click sull'icona  ID evento o fai click su *Database -> eVis -> Strumento ID evento*. Ciò farà sì che il cursore si trasformi in una freccia con una "i" sopra di esso a significare che lo strumento ID è attivo.

Per visualizzare le fotografie collegate alle geometrie vettoriali presenti nel livello vettoriale attivo visualizzato nella finestra della mappa QGIS, sposta il cursore ID evento sulla geometria e quindi fai click con il mouse. Dopo aver cliccato sulla funzione, si apre la finestra *Browser evento* e le fotografie sulla località cliccata o nelle vicinanze sono disponibili per la visualizzazione nel browser. Se è disponibile più di una fotografia, puoi scorrere i diversi elementi utilizzando i pulsanti *Precedente* e *Successivo*. Altre opzioni di controllo sono presenti nella sezione *Browser evento* di questa guida.

Connessione database

Il modulo "Connessione Database" permette di connettersi ed interrogare un database o altre risorse ODBC, es. un foglio di calcolo.

eVis può connettersi direttamente alle seguenti tipologie di database: PostgreSQL, MySQL, SQLITE; può leggere dati da connessioni ODBC (ad esempio MS Access): in tal caso è necessario configurare il driver ODBC (come ad esempio un foglio Excel) per il sistema operativo che stai usando.

Aprire il modulo Connessione Database

Per avviare il modulo "Connessione Database", fai click sull'apposita icona  Connessione a database eVis o fai clic su *Database -> eVis -> Connessione database*. Questo lancerà la finestra *Connessione Database*. La finestra ha tre schede: *Query predefinite*, *Connessione Database* e *SQL Query*. La finestra *Console di output* nella parte inferiore della finestra mostra lo stato delle azioni avviate dalle diverse sezioni di questo modulo.

Connessione Database

Fai click sulla scheda *Connessione Database* per aprire l'interfaccia di connessione al database. Quindi, utilizza *Tipo database*  casella combinata per selezionare il tipo di database a cui ti vuoi connettere. Se è richiesta una password o un nome utente, tali informazioni possono essere inserite nelle caselle di testo *Nome utente* e *Password*.

Inserire il server del database in *Host Database*. Questa opzione non è disponibile se hai scelto "MSAccess" come tipo di database. Se il database si trova sul tuo desktop, allora dovrai inserire «localhost».

Immetti il nome del database nella casella di testo *Nome database*. Se hai selezionato "ODBC" come tipo di database, devi specificare il nome dell'origine dati.

Quando tutti i parametri sono stati compilati, fai clic sul pulsante *Connetti*. Se la connessione ha successo, nella finestra *Output Console* verrà scritto un messaggio che indica che la connessione è stata stabilita. Se non è stata stabilita una connessione, è necessario verificare che siano stati inseriti parametri corretti.

1. **Tipo di Database**: una lista a discesa per specificare il tipo di database che sarà utilizzato.
2. **Host Database**: nome host del database.
3. **Porta**: il numero di porta se il tipo di database selezionato è MYSQL o PostgreSQL.
4. **Nome Database**: il nome del database.
5. **Connetti**: un pulsante per connettersi al database utilizzando i parametri sopra definiti.
6. **Console di Output**: la finestra console dove vengono visualizzati i messaggi relativi alla connessione.
7. **Nome utente**: nome utente in caso di database protetto.
8. **Password**: password in caso di database protetto.
9. **Query Predefinite**: scheda "Query Predefinite".
10. **Connessione Database**: scheda "Connessione Database".
11. **Query SQL**: scheda "Query SQL".
12. **Help**: mostra la guida in linea.
13. **OK**: chiude Connessione Database .

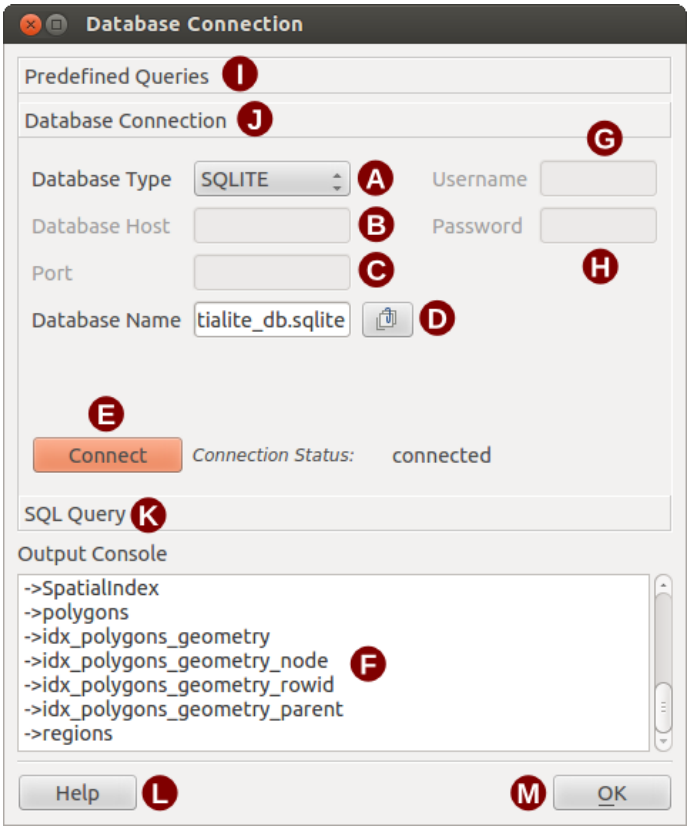


Figure 22.14: La finestra connessione Database di *eVis*

Eseguire query SQL

Le query SQL sono utilizzate per estrarre informazioni da un database o da una risorsa ODBC. In eVis, l'output di queste query è un layer vettoriale aggiunto alla finestra della mappa QGIS. Fai clic sulla scheda *Query SQL* per visualizzare l'interfaccia delle query SQL. I comandi SQL possono essere inseriti in questa finestra di testo. Un utile tutorial sui comandi SQL è disponibile all'indirizzo https://www.w3schools.com/sql. Per esempio, per estrarre tutti i dati da un foglio di lavoro in un file Excel, `select * from [sheet1$]` dove `sheet1` è il nome del foglio di lavoro.

Fai clic sul pulsante *Esegui Query* per eseguire il comando. Se la query ha esito positivo, viene visualizzata la finestra *Scegli file database*. Se la query non ha esito positivo, nella finestra *Console di output* apparirà un messaggio di errore.

Nella finestra *Scegli file Database* assegnare un nome al nuovo layer che verrà creato dai risultati della query nella casella di testo *Nome del nuovo layer*.

1. **Query SQL**: è il riquadro per inserire le query SQL.
2. **Esegui Query**: pulsante per mandare in esecuzione la query inserita in *Query SQL*.
3. **Console di Output**: la finestra della console dove vengono visualizzati i messaggi relativi alla connessione.
4. **Help**: mostra la guida in linea.
5. **OK**: chiude *Connessione Database*.

Usa le caselle combinate *X Coordinate* e *Y Coordinate* per selezionare i campi del database che memorizza le coordinate `X` (o longitudine) e `Y`` (o latitudine). Cliccando sul pulsante *OK* il layer vettoriale creato dalla query SQL viene visualizzato nella finestra della mappa QGIS.

Per salvare questo file vettoriale per uso futuro, puoi utilizzare il comando "Salva come ..." di QGIS a cui si accede facendo click con il tasto destro del mouse sul nome del layer nella legenda della mappa QGIS e quindi selezionando "Salva come ..."

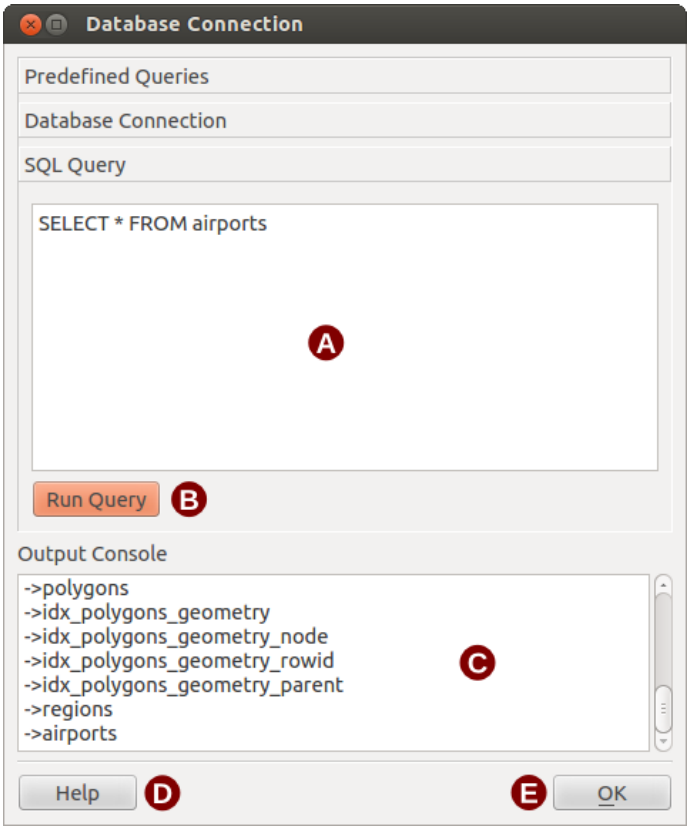


Figure 22.15: La scheda query SQL di eVis

Suggerimento: Creare un layer vettoriale da un foglio di lavoro Microsoft Excel

Quando crei un layer vettoriale da un foglio di lavoro di Microsoft Excel, puoi vedere che sono stati inseriti zeri indesiderati («0») nelle righe della tabella degli attributi al di sotto dei dati validi. Ciò può essere causato dall'eliminazione dei valori per queste celle in Excel utilizzando la chiave `Backspace`. Per correggere questo problema, devi aprire il file Excel (devi chiudere QGIS se sei connesso al file, per permetterti di modificare il file) e quindi usare *Modifica -> Elimina* per rimuovere le righe vuote dal file. Per evitare questo problema, puoi semplicemente cancellare diverse righe nel foglio di lavoro di Excel usando *Modifica -> Elimina* prima di salvare il file.

Eseguire query predefinite

Con le query predefinite, puoi selezionare query scritte in precedenza memorizzate in formato XML in un file. Ciò è particolarmente utile se non hai familiarità con i comandi SQL. Fai clic sulla scheda *Query predefinite* per visualizzare l'interfaccia di query predefinita.

Per caricare una serie di query predefinite, fai click sull'icona Apri file. Si apre la finestra *Apri file*, che viene utilizzata per individuare il file contenente le query SQL. Quando le query vengono caricate, i loro nomi come definiti nel file XML appariranno nel menu a discesa situato proprio sotto l'icona Apri file. La descrizione completa della query viene visualizzata nella finestra di testo sotto il menu a discesa.

Seleziona la query che vuoi eseguire dal menu a discesa e quindi fai click sulla scheda *Query SQL* per verificare che la query sia stata caricata nella finestra della query. Se è la prima volta che sta eseguendo una query predefinita o sta cambiando database, devi assicurarti di essere connesso al database.

Fai clic sul pulsante *Esegui Query* nella scheda *Query SQL* per eseguire il comando. Se la query ha esito positivo, viene visualizzata la finestra *Selezione file database*. Se la query non ha esito positivo, nella finestra *Console di*

Output apparirà un messaggio di errore.

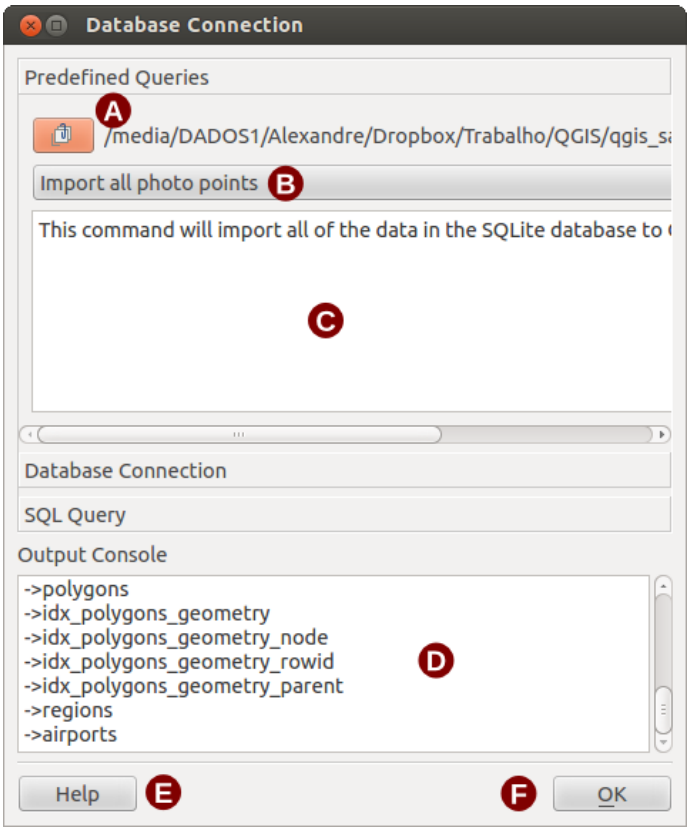


Figure 22.16: Scheda Query predefinite *eVis*

1. **Apri file**: avvia il browser file «Apri file» per cercare il file XML che contiene le query predefinite.
2. **Query predefinite**: un elenco a discesa con tutte le query definite dal file XML delle query predefinite.
3. **Descrizione query**: una breve descrizione della query. Questa descrizione proviene dal file XML delle query predefinite.
4. **Console di Output**: la finestra della console dove vengono visualizzati i messaggi relativi alla connessione.
5. **Help**: mostra la guida in linea.
6. **OK**: chiude Connessione Database .

Formato XML per le query predefinite di eVis

Tag XML letti da eVis

Tag	Descrizione
query	Definisce l'inizio e la fine di una istruzione di query.
shortdescription	Una breve descrizione della query visualizzata nel menu a discesa eVis.
Descrizione	Descrizione più dettagliata che viene mostrata nella casella 'Descrizione query' di eVis.
databasetype	Il tipo di database, definito nel menu a discesa Tipo database nella scheda Connessione database.
databaseport	La porta di connessione come definita nella casella di teso Porta nella scheda Connessione Database.
databasename	Il nome del database come definito nella casella di testo Nome nella scheda Connessione Database.
databaseusername	Il nome utente del database definito nella casella di testo Nome utente nella scheda Connessione database.
databasepassword	La password del database come definita nella casella di testo Password nella scheda Connessione database.
sqlstatement	Il comando SQL.
autoconnect	Un flag («true»o «false «) per specificare se i tag precedenti devono essere utilizzati per connettersi automaticamente al database senza eseguire la routine di connessione al database nella scheda Connessione database.

Segue un esempio completo di file XML contenente tre query:

```
<?xml version="1.0"?>
<doc>
 <query>
   <shortdescription>Import all photograph points</shortdescription>
   <description>This command will import all of the data in the SQLite database to␣
↪QGIS
      </description>
   <databasetype>SQLITE</databasetype>
   <databasehost />
   <databaseport />
   <databasename>C:\textbackslash Workshop/textbackslash
eVis\_Data\textbackslash PhotoPoints.db</databasename>
   <databaseusername />
   <databasepassword />
   <sqlstatement>SELECT Attributes.*, Points.x, Points.y FROM Attributes LEFT JOIN
      Points ON Points.rec_id=Attributes.point_ID</sqlstatement>
   <autoconnect>false</autoconnect>
 </query>
  <query>
   <shortdescription>Import photograph points "looking across Valley"</
↪shortdescription>
   <description>This command will import only points that have photographs
↪"looking across
      a valley" to QGIS</description>
   <databasetype>SQLITE</databasetype>
   <databasehost />
   <databaseport />
   <databasename>C:\Workshop\eVis_Data\PhotoPoints.db</databasename>
   <databaseusername />
   <databasepassword />
   <sqlstatement>SELECT Attributes.*, Points.x, Points.y FROM Attributes LEFT JOIN
      Points ON Points.rec_id=Attributes.point_ID where COMMENTS='Looking across
      valley'</sqlstatement>
   <autoconnect>false</autoconnect>
```

```
 </query>
 <query>
   <shortdescription>Import photograph points that mention "limestone"</
↪shortdescription>
   <description>This command will import only points that have photographs that␣
↪mention
      "limestone" to QGIS</description>
   <databasetype>SQLITE</databasetype>
   <databasehost />
   <databaseport />
   <databasename>C:\Workshop\eVis_Data\PhotoPoints.db</databasename>
   <databaseusername />
   <databasepassword />
   <sqlstatement>SELECT Attributes.*, Points.x, Points.y FROM Attributes LEFT JOIN
      Points ON Points.rec_id=Attributes.point_ID where COMMENTS like '%limestone%'
      </sqlstatement>
   <autoconnect>false</autoconnect>
 </query>
</doc>
```

22.2.4 Plugin Controllo Geometria

Controllo Geometrie è un potente plugin di base per controllare e correggere la validità della geometria di un layer. È disponibile dal menu *Vettore* (*Controllo Geometrie...*).

Configurare i controlli

La finestra di dialogo *Controllo Geometrie* mostra diverse impostazioni raggruppate nella prima scheda (*Impostazioni*):

- *Vettore in ingresso*: per selezionare il layer da controllare. Una casella di controllo *Solo le geometrie selezionate* può essere utilzzata per limitare i controlli alle geometrie degli elementi selezionati.
- *Tipi di geometria consentiti*: per consentire solo alcuni tipi di geometria come punto, punto multiplo, linea, multilinea, poligono e multipoligono.
- *Validità geometria*: a seconda del tipo di geometria, l'utente può scegliere *Auto intersezioni*, *Nodi duplicati*, *Autocontatti* e *Poligono con meno di 3 nodi*.
- *Proprietà geometria* a seconda del tipo di geometria, l'utente può scegliere *Poligoni e multipoligoni non debbano contenere fori*, *Oggetti multiparte devono essere costituiti da più di una parte* e *Le linee non devono avere nodi sospesi*.
- *Condizioni geometria*: l'utente può aggiungere alcune condizioni per convalidare le geometrie con una lunghezza minima del segmento, un angolo minimo tra segmenti, una zona poligonale minima e il rilevamento di poligoni sottili.
- *Controlli topologici*: a seconda del tipo di geometria, l'utente può scegliere *Controlli per i duplicati*, *Controlla gli elementi contenuti in altri elementi*, *Controlla le sovrapposizioni più piccole di* 1,00, *Controlla gli spazi più piccoli di* 1,00, *I punti devono essere coperti da linee*, *I punti devono trovarsi correttamente all'interno di un poligono*, *Le linee non devono intersecare altre linee*, *Le linee non devono intersecare con gli elementi del layer* **|selectSelectString|**, *Poligoni devono seguire i confini del layer* .
- *Tolleranza*: puoi definire qui la tolleranza di controllo in unità mappa del layer.

- *Vettore in uscita* dà all'utente la possibilità di ottenere come risultato la modifica del layer corrente e la creazione di un nuovo layer.

Quando sei soddisfatto con la configurazione, puoi fare clic sul pulsante *Esegui*.

Il **Plugin Controllo Geometria** può trovare i seguenti errori:

- Auto intersezioni: un poligono con confini che si intersecano;
- Nodi duplicati: due nodi duplicati in un segmento;
- Buchi: buco in un poligono;
- Lunghezza del segmento: lunghezza del segmento inferiore a una soglia;
- Angolo minimo: due segmenti con un angolo inferiore a una soglia;
- Area minima: area poligonale inferiore a una soglia;
- Poligoni sottili: questo errore viene da poligono molto piccolo (con piccola area) con un lungo perimetro;
- Elementi duplicati;
- Elemento contenuto in un altro elemento;
- Sovrapposizioni: poligoni che si sovrappongono;
- Gap: spazi tra poligoni.

La figura seguente mostra i diversi controlli effettuati dal plugin.

Analisi dei risultati

I risultati vengono visualizzati nella seconda scheda (*Resultato*) e come un layer panoramico degli errori nell'area di visualizzazione mappa (il cui nome ha il prefisso di default `checked_`). Una tabella elenca il *Risultato controllo geometrie* con un errore per riga e colonne contenenti: il nome del layer, un ID, il tipo di errore, poi le coordinate dell'errore, un valore (a seconda del tipo di errore) e infine la colonna di risoluzione che indica la risoluzione dell'errore. In fondo a questa tabella, puoi fare *Esporta* l'errore in diversi formati di file. Puoi anche avere un contatore con il numero di errori totali e degli errori corretti.

Puoi selezionare una riga per vedere la localizzazione dell'errore. Puoi cambiare questo comportamento selezionando un'altra azione tra  *Errore* (default),  *Geometria*,  *Non muovere*, e  *Evidenzia il contorno delle geometrie selezionate*.

Sotto l'azione di zoom quando si clicca sulla riga della tabella, puoi:

-  *Mostra le geometrie selezionate nella tabella degli attributi*;
-  *Riparara gli errori selezionati utilizzando la risoluzione di default*;
-  *Correzione degli errori selezionati, richiesta del metodo di risoluzione*. Vedrai una finestra per scegliere il metodo di risoluzione tra i quali:
  - Fondi con il poligono adiacente avente il margine condiviso più lungo;
  - Fondi con il poligono adiacente avente l'area più grande;
  - Fondi con il poligono adiacente avente valore di attributo identico, se presente, o lascia così come è;
  - Elimina elemento;
  - Nessuna azione.

Suggerimento: Correzione errori multipli

Puoi correggere errori multipli selezionando più di una riga nella tabella con l'azione *CTRL + click*.

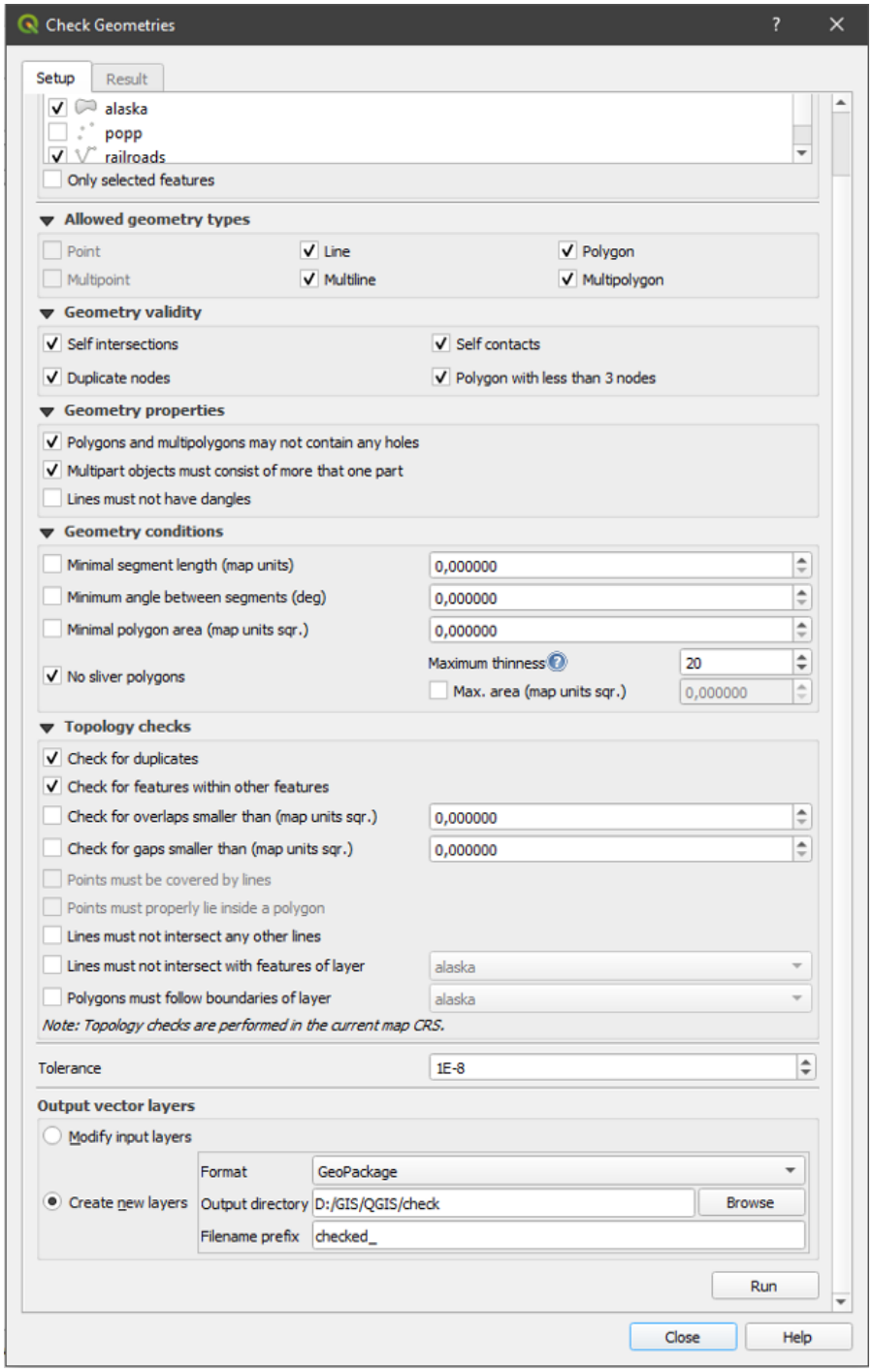


Figure 22.17: Il Plugin Controllo Geometria

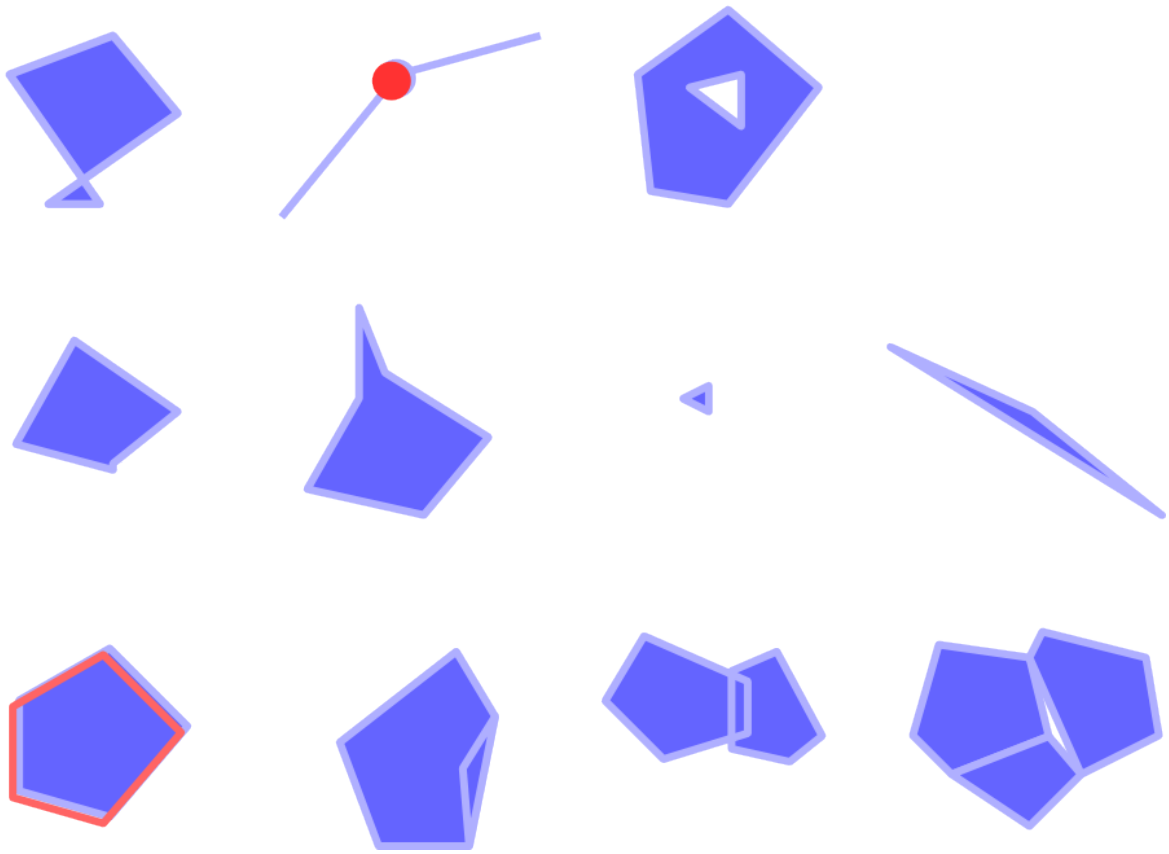


Figure 22.18: Some checks supported by the plugin

L'azione predefinita può essere modificata con l'ultima icona *Imposta risoluzione errore*. Per alcuni tipi di errori, puoi modificare l'azione predefinita tra alcune azioni specifiche o *Nessuna azione*.

Infine, puoi scegliere quale *Attributo da utilizzare quando si uniscono le geometrie per valore di attributo*.

22.2.5 Plugin Georeferenziatore

Il Plugin Georeferenziatore è uno strumento per generare file di georeferenziazione (world file) per i raster. Permette di georeferenziare raster in sistemi di coordinate geografiche o proiettate, creando un nuovo GeoTiff oppure associandogli un world file. L'approccio di base del plugin è quello di individuare punti del raster per i quali puoi determinare accuratamente le coordinate.

Funzioni

Icona	Azione	Icona	Azione
	Carica un raster		Avvia la georeferenziazione
	Genera uno script GDAL		Carica punti GCP (Ground Control Point)
	Salva Punti GCP come...		Imposta la trasformazione
	Aggiunge un nuovo punto		Elimina un punto
	Sposta un punto GCP		Sposta
	Ingrandisce la vista		Rimpicciolisce la vista
	Zoom sul layer		Zoom precedente
	Zoom successivo		Collegare il georeferenziatore a QGIS
	Collegare QGIS al georeferenziatore		Stiramento completo dell'istogramma
	Stiramento locale dell'istogramma		

Tabella Georeferenziatore: Strumenti del Georeferenziatore

Utilizzo del plugin

Per le coordinate X e Y (espresse in gradi, primi e secondi DMS (dd mm ss.ss), in gradi decimali DD (dd.dd) o le coordinate proiettate (mmmm.mm) espresse in metri), che corrispondono ai punti selezionati sull'immagine, puoi usare due procedure alternative:

- Alcune volte nei raster sono presenti punti con le coordinate scritte sull'immagine. In questo caso puoi inserire manualmente le coordinate.
- Usando layer già georeferenziati. Può trattarsi di dati vettoriali o raster che contengono gli stessi oggetti/geometrie presenti nell'immagine che si desidera georeferenziare e con la proiezione che vuoi per la tua immagine. In questo caso, puoi inserire le coordinate facendo click sul dataset di riferimento caricato nell'area della mappa QGIS.

La procedura più comune per la georeferenziazione di un'immagine consiste nel selezionare più punti sul raster, specificandone le coordinate e scegliendo un tipo di trasformazione adeguata. Sulla base dei parametri di input e dei dati, il plugin calcolerà i parametri deworld file. Più coordinate vengono fornite, migliore sarà il risultato.

Il primo passo è avviare QGIS, caricare il plugin Georeferenziatore (vedi management_plugins) e cliccare su *Raster* → *Georeferenziatore*, che appare nella barra dei menu di QGIS. La finestra di dialogo del plugin Georeferenziatore appare come mostrato in *figure_georeferencer_dialog*.

Per questo esempio, stiamo usando una carta topografica del South Dakota di SDGS. Può essere successivamente visualizzata insieme ai dati della cartella GRASS `spearfish60`. Puoi scaricare la carta topografica da qui: https://grass.osgeo.org/sampledata/spearfish_toposheet.tar.tar.gz.

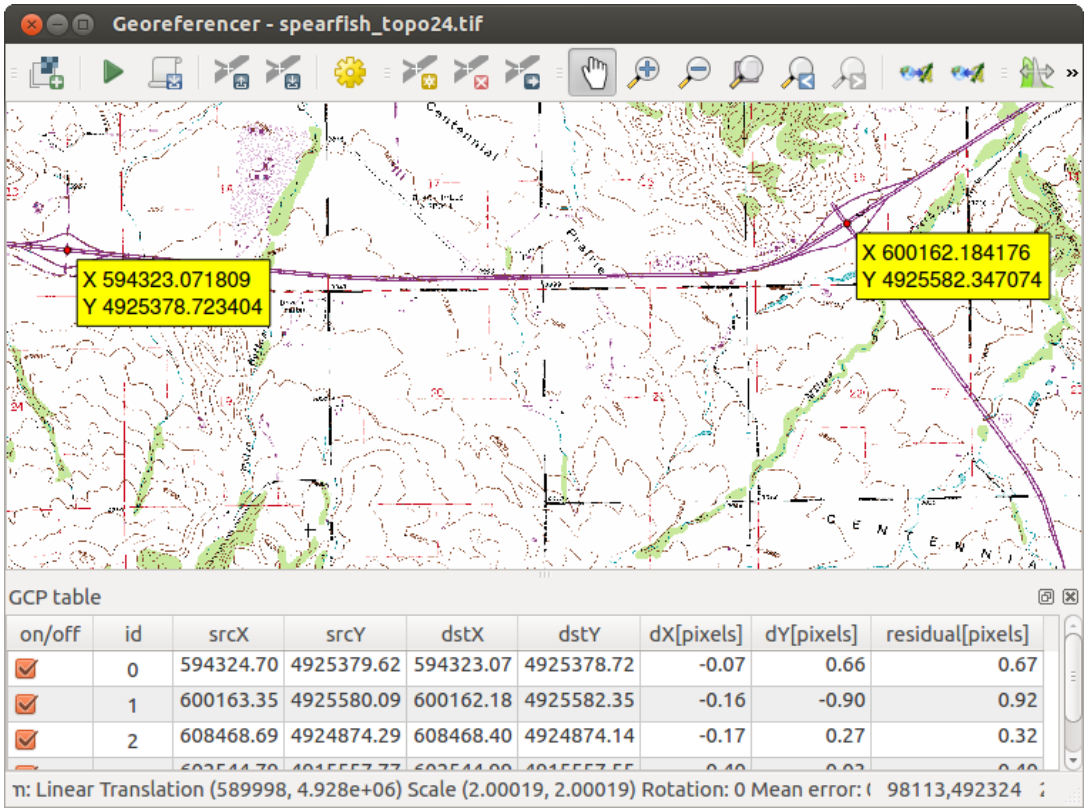


Figure 22.19: Finestra di dialogo del Plugin Georeferenziatore

Aggiungere punti di controllo (GCP)

1. Per iniziare la georeferenziazione di un raster non referenziato, dobbiamo caricarlo usando il pulsante . Il raster verrà visualizzato nell'area di lavoro principale della finestra di dialogo. Una volta caricato il raster, possiamo iniziare a inserire i punti di riferimento.

2. Utilizzando il pulsante Aggiungi punto, aggiungi punti all'interno dell'area di lavoro principale e insesci le rispettive coordinate (vedi la figura *figure_georeferencer_add_points*). Per effettuare questa procedura, hai tre opzioni:

   - Cliccare su un punto del raster ed inserire le coordinate X/Y manualmente.
   - Cliccare su un punto nell'immagine raster ed usare il pulsante Dalla mappa per inserire le coordinate X e Y con l'aiuto di una mappa georeferenziata già caricata nella vista mappa di QGIS.
   - Utilizzando il pulsante , puoi spostare i GCP in entrambe le finestre, nel caso in cui fossero posizionati in maniera errata.

3. Continuare ad inserire punti. Dovresti inserire almeno 4 GCP: più punti vengono inseriti, migliore sarà il risultato. Ci sono strumenti aggiuntivi nella finestra di dialogo del plugin per ingrandire e spostare l'area di lavoro al fine di individuare un insieme rilevante di punti GCP.

I punti che sono stati aggiunti alla mappa verranno salvati in un le di testo separato (`[filename].points`) in genere insieme all'immagine raster. Questo ti consente di aprire in un secondo momento il plugin Georeferenziatore e aggiungere nuovi punti oppure cancellarne alcuni, in maniera da migliorare il risultato finale. Il file dei

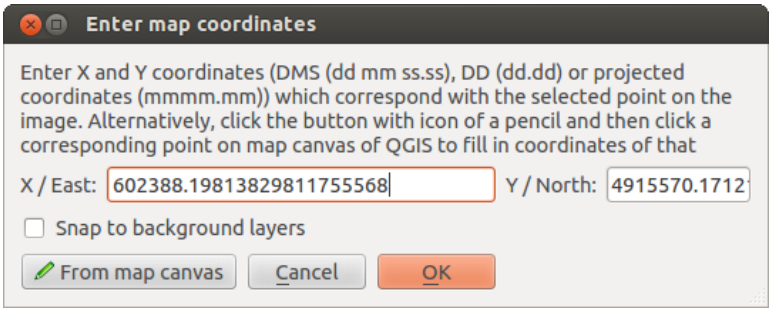


Figure 22.20: Aggiungi punti all'immagine raster

punti contiene i valori del modulo: `mapX, mapY, pixelX, pixelY`. Puoi usare i pulsanti Carica punti GCP e Salva i punti GCP come per gestire i file.

Impostare una trasformazione

Dopo aver aggiunto i GCP all'immagine raster, devi definire le impostazioni di trasformazione del processo di georeferenziazione.

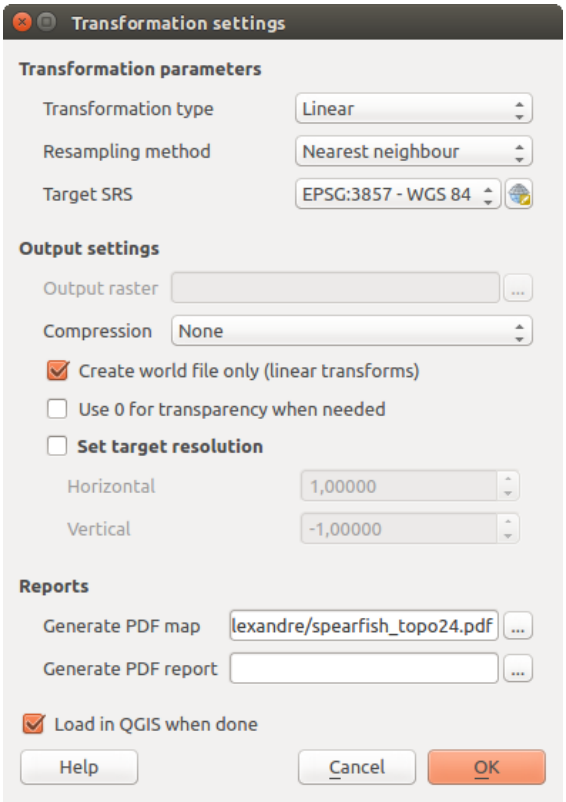


Figure 22.21: Definizione delle impostazioni di trasformazione del georeferenziatore

Algoritmi di trasformazione disponibili

A seconda del numero di punti di controllo a terra acquisiti, puoi utilizzare diversi algoritmi di trasformazione. La scelta dell'algoritmo di trasformazione dipende anche dal tipo e dalla qualità dei dati in ingresso e dalla quantità di distorsione geometrica che sei disposto a introdurre nel risultato finale.

Attualmente sono disponibili le seguenti *tipologie di trasformazione*:

- L'algoritmo di trasformazione **lineare** è utilizzato per generare un file di georeferenziazione o world file, ed è differente rispetto agli altri algoritmi, in quanto attualmente non adatta deformandolo il raster originale. Questo algoritmo in genere non è adatto nel caso in cui si lavori con immagini scannerizzate.
- La trasformazione di **Helmert** esegue una rototraslazione del raster con variazione di scala.
- Gli algoritmi **Polinomiali** di grado 1-3 sono i più utilizzati per garantire la maggior coerenza tra i punti inseriti e quelli risultanti dopo la trasformazione. L'algoritmo polinomiale più utilizzato è la trasformazione attraverso un polinomio di secondo grado, che permette alcune curvature. La trasformazione polinomiale di primo grado (affine) permette di conservare la collinearità dei punti, e consente solamente di scalare, traslare e ruotare l'immagine.
- L'algoritmo di traformazione **Thin Plate Spline** (TPS) è un metodo di georeferenziazione recente, che permette di introdurre delle deformazioni localizzate all'interno dei dati. Questo algoritmo risulta particolarmente efficace quando si vogliono georeferenziare immagini di scarsa qualità.
- La traformazione **Proiettiva** consiste in una rotazione lineare ed in una traslazione delle coordinate.

Metodo di ricampionamento

Il tipo di ricampionamento scelto dipenderà probabilmente dai dati in ingresso e dall'obiettivo finale del lavoro. Se non vuoi cambiare le statistiche dell'immagine, potresti voler scegliere «Vicino più prossimo», mentre un «Ricampionamento cubico» probabilmente fornirà un risultato più omogeneo.

Puoi scegliere tra cinque diversi metodi di ricampionamento:

1. Vicino più prossimo
2. Lineare
3. Cubico
4. Spline Cubica
5. Lanczos

Definizione delle impostazioni di trasformazione

Ci sono diverse opzioni che devono essere definite per l'output georeferenziato di un raster.

- La casella di controllo  *Crea il file di georeferenziazione* è attiva solo se scegli la trasformazione lineare, quando il raster non viene fisicamente deformato. In questo caso, il campo *Output raster* non viene attivato, perché verrà creato solo un nuovo file world.
- Per tutti gli altri tipi di trasformazione devi definire un *Raster in output*.Come modalità predefinita, viene creato un nuovo file ([nomefile]_modificato) nella stessa cartella del raster di partenza insieme all'immagine raster originale.
- Devi poi scegliere il *SR* (Sistema di riferimento) per il Raster georiferito (vedi *Lavorare con le proiezioni*).
- Se vuoi, puoi creare delle **mappe pdf** e anche dei **report pdf**. Il report fornisce informazioni sui parametri di informazione utilizzati, una rappresentazione degli scarti e una lista con tutti i GCP e i loro errori RMS.
- Inoltre puoi attivare la casella di controllo  *imposta risoluzione finale* e definire la risoluzione in pixel del raster di output. La risoluzione predefinita orizzontale e verticale è 1.
- La casella di controllol *Utilizzare 0 per la trasparenza quando necessario* può essere attivata, se i pixel con il valore 0 devono essere visualizzati trasparenti. Nel nostro esempio toposheet, tutte le aree bianche sarebbero trasparenti.
- Infine la casella di controllo  *Carica in QGIS una volta eseguito* carica automaticamente il raster di output nella vista mappa di QGIS a trasformazione terminata.

Mostra e modifica le proprietà del raster

Cliccando sull'opzione *Proprietà raster* nel menu *Impostazioni* si apre la finestra di dialogo *Layer properties* del file raster che vuoi georeferenziare.

Configurare il georeferenziatore

- Puoi definire se visualizzare le coordinate e/o gli IDs dei GCP.
- Imposta le unità dei residui, pixel e unità di mappa.
- Per i report PDF, è possibile definire un margine sinistro e destro ed è anche possibile impostare il formato carta per la mappa PDF.
- Infine puoi attivare la casella di controllo *Mostra la finestra del georeferenziatore agganciata*.

Eseguire la trasformazione

Dopo aver acquisito tutti i GCP e definite tutte le impostazioni di trasformazione, basta premere il pulsante Inizia la georeferenziazione per creare il nuovo raster georeferenziato.

22.2.6 Client Catalogo MetaSearch

Introduzione

MetaSearch è un plugin di QGIS per interfacciarsi con i servizi di catalogazione metadati, supporto standard del Catalogue Service for the Web (CSW) dell'OGC.

MetaSearch offre un approccio semplice ed intuitivo con un'interfaccia user-friendly per effettuare ricerche in cataloghi di metadati all'interno di QGIS.

Installazione

MetaSearch è incluso per impostazione predefinita con QGIS 2.0 e versioni successive. Tutte le interdipendenze sono incluse in MetaSearch.

Installare MetaSearch dal plugin manager QGIS o manualmente da https://plugins.qgis.org/plugins/MetaSearch.

Lavorare con i cataloghi dei metadati in QGIS

CSW (Catalog Service for the Web)

CSW (Catalog Service for the Web) è una specifica *OGC (Open Geospatial Consortium)*, che definisce un'interfaccia comune per scoprire, esplorare ed interrogare metadati associati ai dati, ai servizi e ad altre possibili risorse.

Avvio

Per avviare MetaSearch, fai click sull'icona oppure seleziona il menù *Web* → *MetaSearch* nel menù principale di QGIS. Apparirà la finestra di dialogo MetaSearch. La GUI principale è composta da tre schede: *Servizi*, *Cerca* e *Impostazioni*.

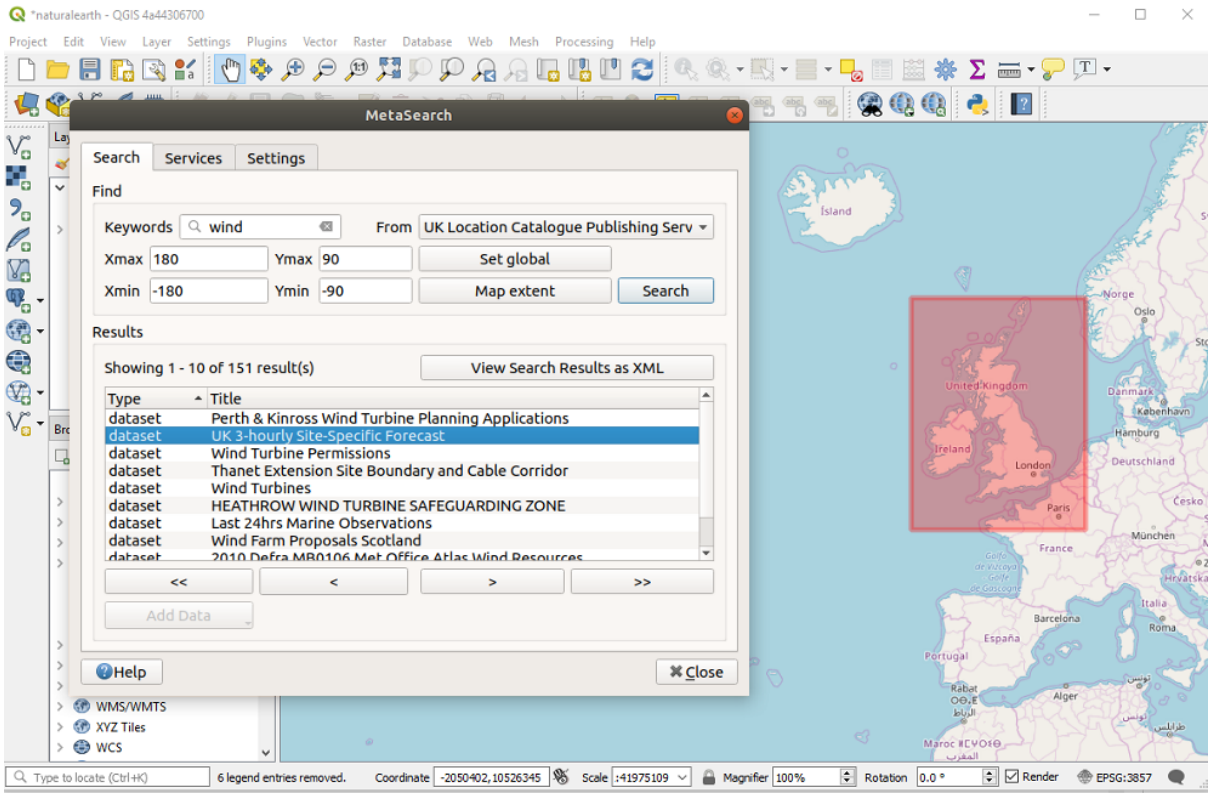


Figure 22.22: Ricerche e risultati di Servizi in MetaSearch

Managing Catalog Services

La scheda *Servizi* permette all'utente di gestire tutti i servizi di catalogazione disponibili. MetaSearch offre una lista di servizi di catalogo predefiniti, che possono essere integrati premendo il pulsante *Aggiungere servizi predefiniti*.

Per l'elenco di tutte le voci del Servizio catalogo, fai click sulla casella di selezione a discesa.

Per aggiungere una voce nel Servizio Cataloghi, fai clic sul pulsante *Nuovo*, e inserisci un *Nome* per il servizio, così anche il pulsante *URL* (endpoint). Nota che è richiesto solo l'URL di base (non un URL GetCapabilities completo). Se il CSW richiede l'autenticazione, inserisci le appropriate credenziali *User name* e *Password*. Cliccando su *OK* il servizio sarà aggiunto alla lista delle voci.

Per modificare una voce esistente del Servizio Cataloghi, seleziona la voce che vuoi modificare e fai clic sul pulsante *Modifica*, e modifica i valori *Nome* o *URL*, quindi fai clic su *OK*.

Per cancellare un servizio di catalogazione esistente, sceglielo e premi il pulsante *Cancella*. Ti verrà richiesta ulteriore conferma alla cancellazione.

MetaSearch permette di caricare e salvare le connessioni usando un le XML. Questo è utile se devi condividere le impostazioni tra più applicazioni. Segue un esempio di file in formato XML.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<qgsCSWConnections version="1.0">
    <csw name="Data.gov CSW" url="https://catalog.data.gov/csw-all"/>
    <csw name="Geonorge - National CSW service for Norway" url="https://www.
↪geonorge.no/geonetwork/srv/eng/csw"/>
    <csw name="Geoportale Nazionale - Servizio di ricerca Italiano" url="http://
↪www.pcn.minambiente.it/geoportal/csw"/>
    <csw name="LINZ Data Service" url="http://data.linz.govt.nz/feeds/csw"/>
    <csw name="Nationaal Georegister (Nederland)" url="http://www.
↪nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/eng/csw"/>
    <csw name="RNDT - Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali - Servizio di␣
↪ricerca" url="http://www.rndt.gov.it/RNDT/CSW"/>
```

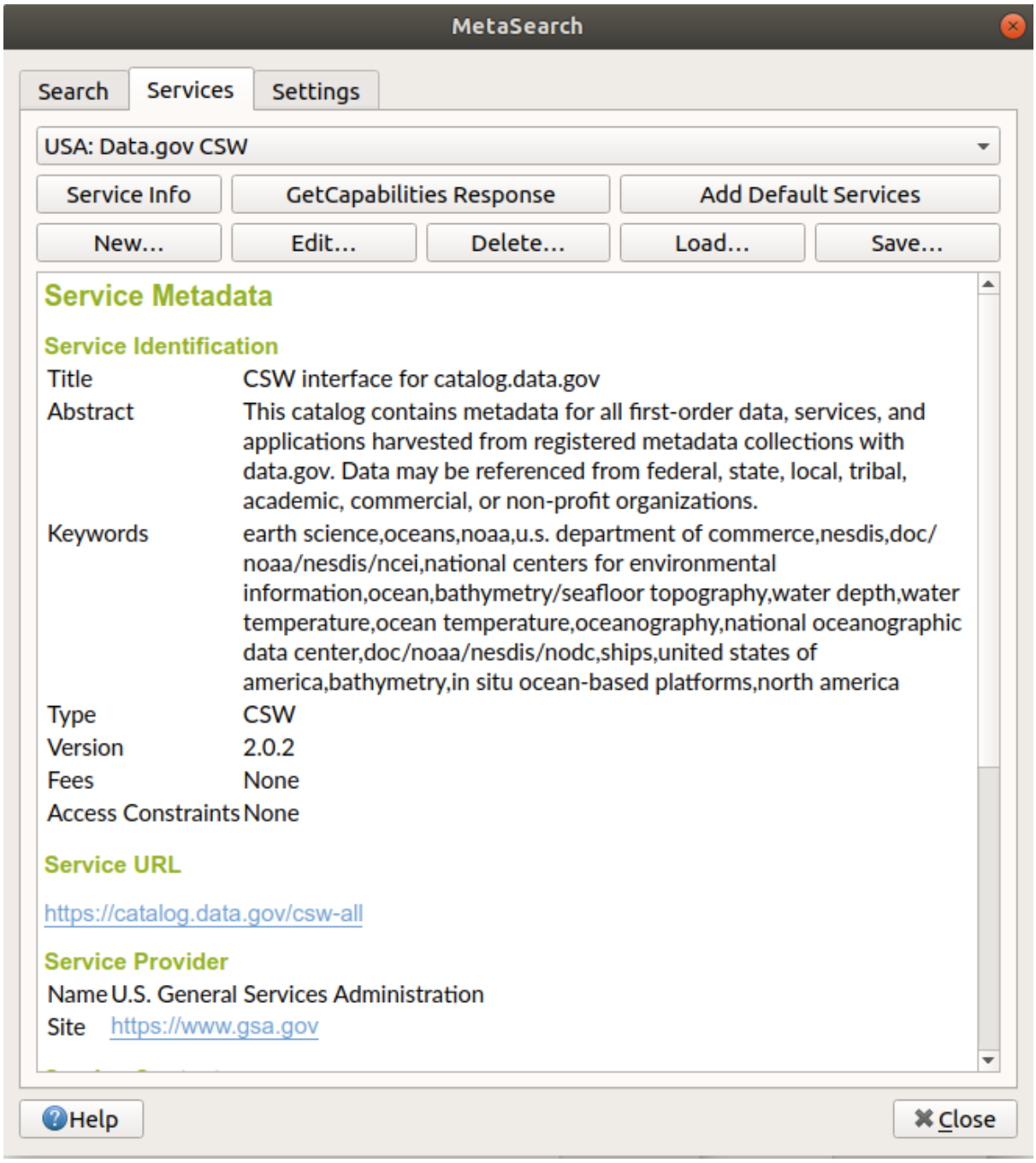


Figure 22.23: Managing Catalog Services

```
    <csw name="UK Location Catalogue Publishing Service" url="http://csw.data.gov.
↪uk/geonetwork/srv/en/csw"/>
    <csw name="UNEP/GRID-Geneva Metadata Catalog" url="http://metadata.grid.unep.
↪ch:8080/geonetwork/srv/eng/csw"/>
</qgsCSWConnections>
```

Per caricare un elenco di connessioni, fai click sul pulsante *Carica*. Una nuova finestra verrà mostrata; fai click sul pulsante *Esplora* per cercare la posizione del file da aprire e fai clic su *Apri*. L'elenco degli elementi presenti verrà mostrato. Scegli gli elementi da aggiungere e premi *Carica*.

Fai clic sul pulsante *Informazioni sul servizio* per visualizzare le informazioni sul servizio di catalogazione selezionato come identicativo, fornitore del servizio ed informazioni di contatto. Se vuoi vedere questa informazione in formato XML, fai clic sul pulsante *Risposta di GetCapabilities*. Una nuova nestra mostrerà il le XML contenente le Capabilities.

Searching Catalog Services

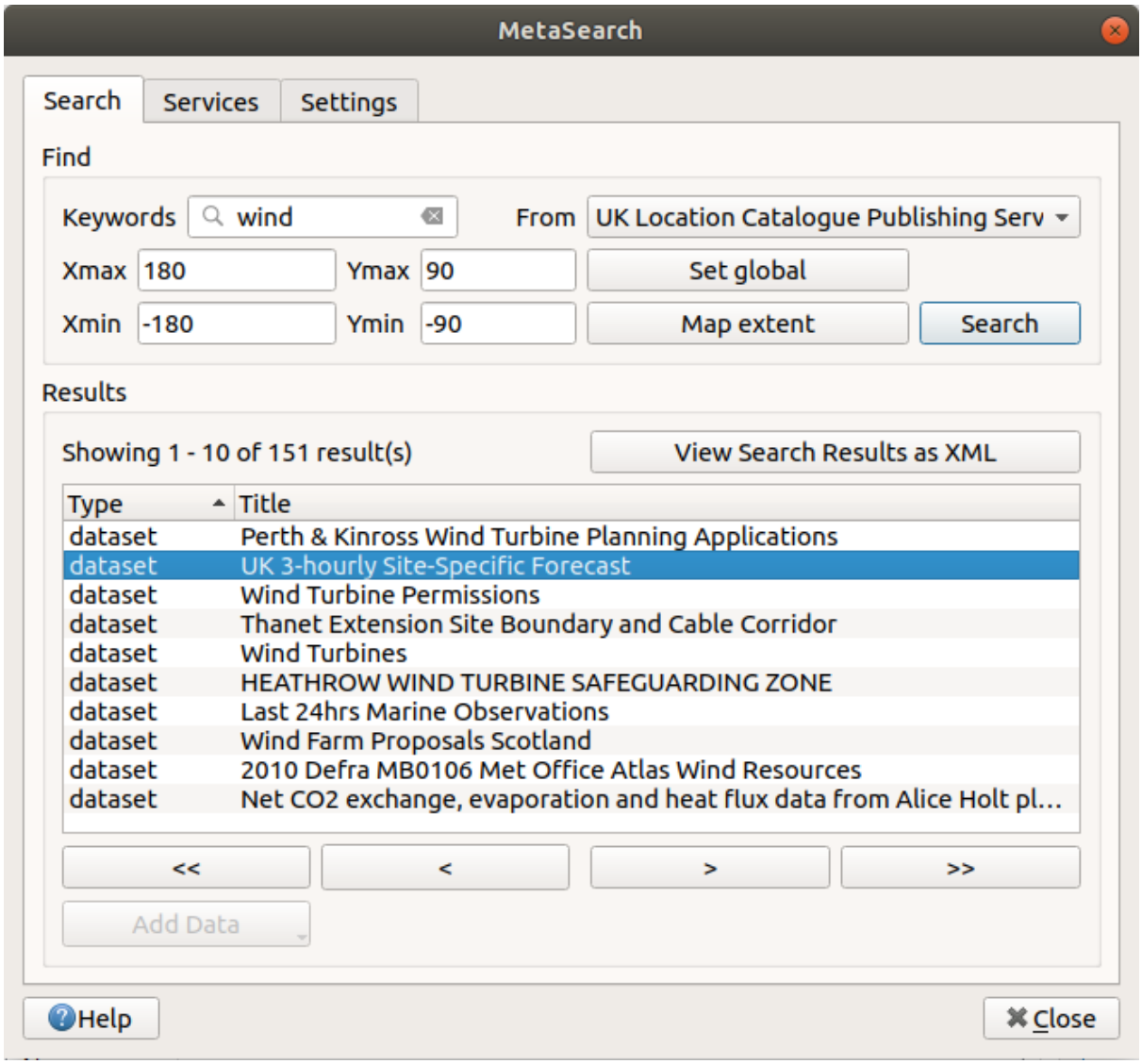


Figure 22.24: Cercare Servizi di Catalogo

La scheda *Cerca* permette all'utente di cercare servizi di catalogazione per dati e servizi, impostare i parametri di ricerca e visualizzare i risultati.

Sono disponibili i seguenti parametri di ricerca:

- *Parole chiave*: ricerca a testo libero sulle parole chiave;
- *Da*: il servizio di catalogazione su cui effettuare le interrogazioni;
- **Estensione della mappa**: l'area spaziale di interesse su cui effettuare il filtro definita da *Xmax*, *Xmin*, *Ymax*, and *Ymin*. Fai click su *Imposta globalmente* per eseguire una ricerca globale, fai click su *Estensione della mappa* per eseguire una ricerca solo nell'area visibile o immettere manualmente i valori personalizzati come desiderato.

Cliccando il pulsante "Ricerca" verrà effettuata una ricerca nel catalogo Metadati selezionato. I risultati sono mostrati come lista e possono essere ordinati cliccando sul nome della colonna. Puoi esplorare i risultati della ricerca utilizzando i pulsanti sotto la finestra dei risultati. Cliccando sul pulsante *Visualizza i risultati di ricerca come XML* si aprirà una finestra con la riposta del servizio in formato XML.

Clicking a result will provide the following options:

- se il metadato ha una estensione geografica associata, il rettangolo di delimitazione sarà mostrato sulla mappa;
- doppio click su un record ne mostra i metadati con ogni collegamento di accesso associato. Cliccando su un link questo verrà aperto all'interno del browser;
- Se il record è un web service dell'OGC (WMS/WMTS, WFS, WCS), il relativo pulsante *Aggiungi WMS/WMTS|WFS|WCS* verrà abilitato per permettere all'utente di aggiungerlo in QGIS. Quando si fa click su questo pulsante, MetaSearch verificherà che sia un valido servizio OWS. Il servizio verrà aggiunto nel relativo elenco di connessioni QGIS e verrà mostrata la relativa finestra di dialogo per la connessione.

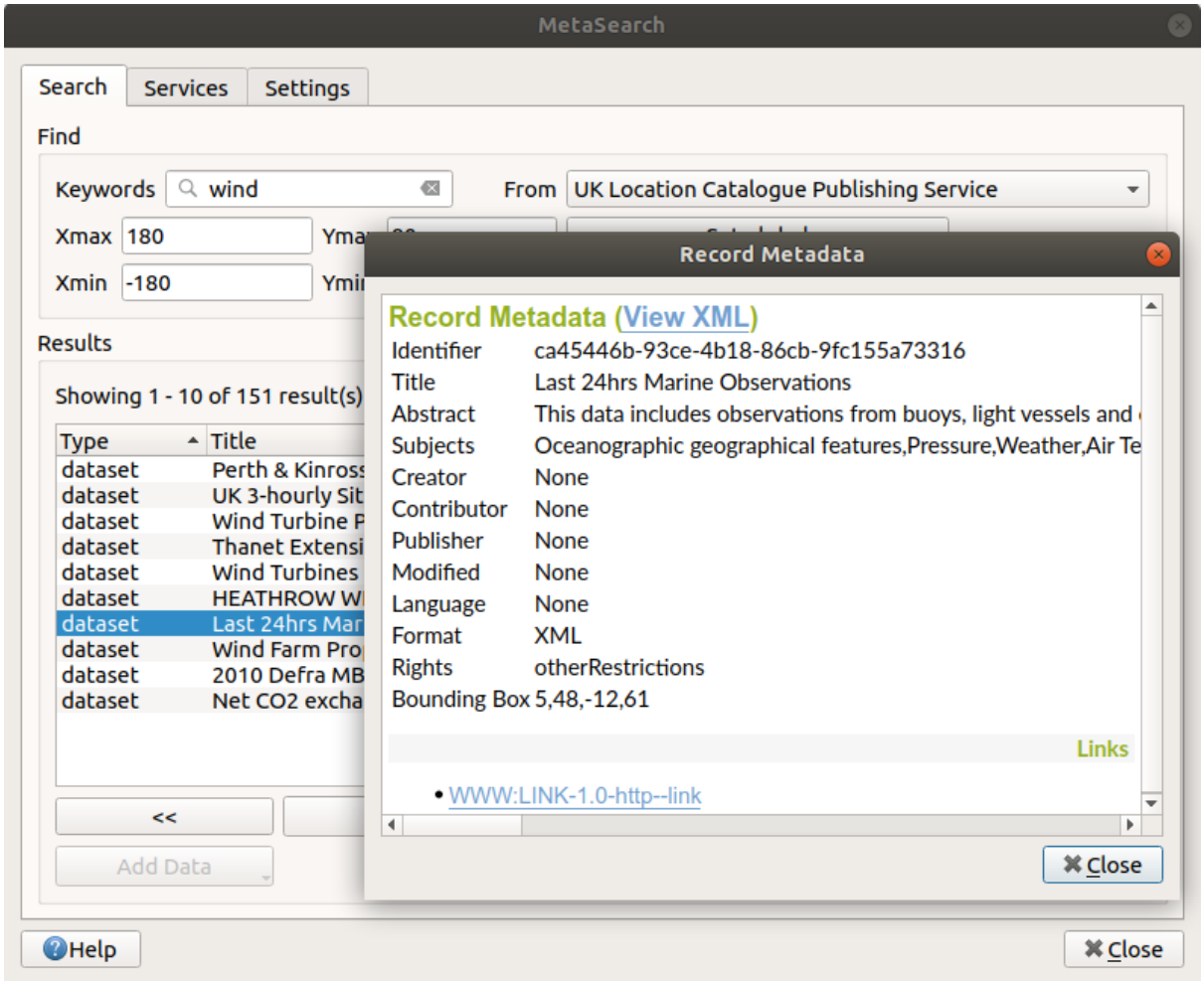


Figure 22.25: Visualizzazione record Metadati

Impostazioni

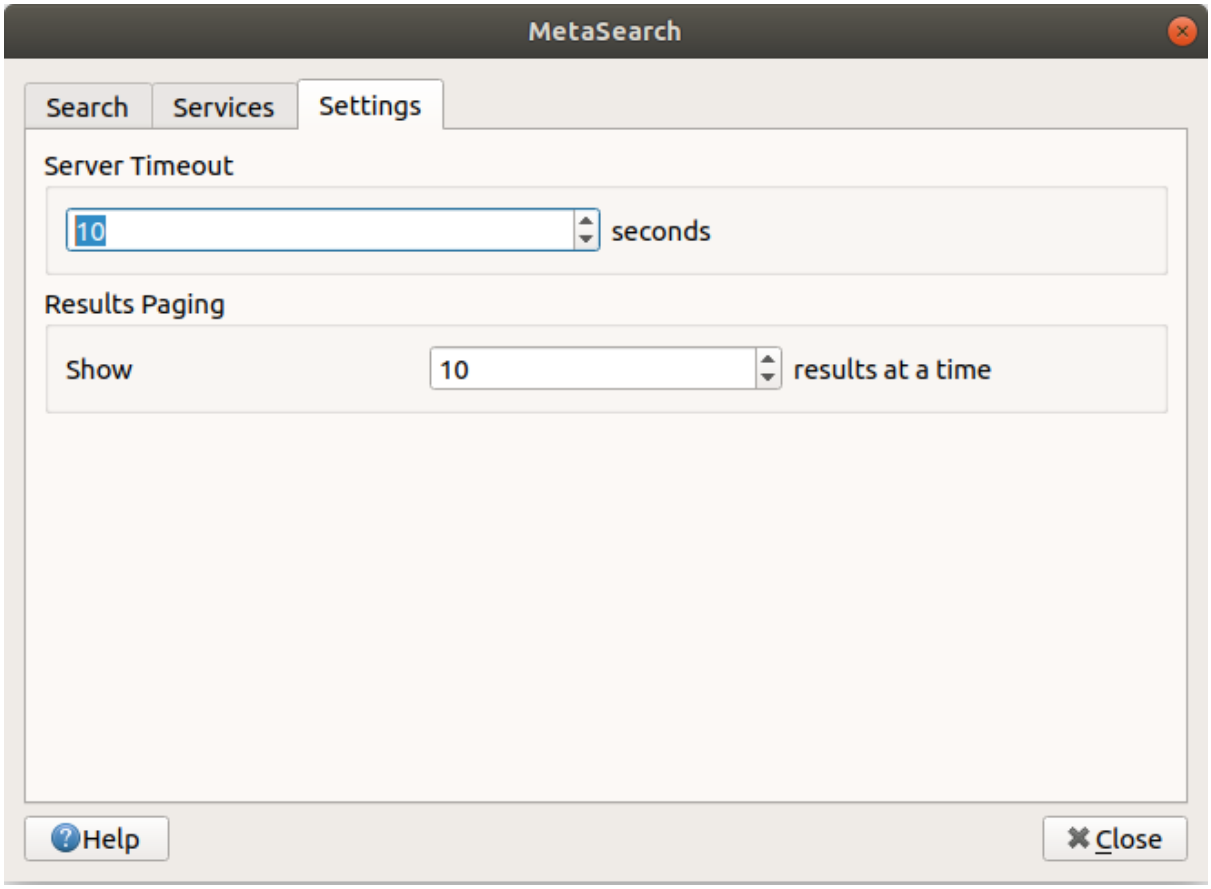


Figure 22.26: Impostazioni MetaSearch

Puoi ottimizzare MetaSearch con le seguenti *Impostazioni*:

- *Impaginazione dei risultati*: il numero di risultati da visualizzare per pagina durante la ricerca nei cataloghi di metadati. Il valore predefinito è 10 risultati per pagina;
- *Timeout del server*: il numero di secondi dopo il quale bloccare il tentativo di connessione al server per la ricerca nei cataloghi di metadati. Il valore predefinito è 10 secondi.

22.2.7 Plugin Offline Editing

In progetti di acquisizione dati è situazione comune trovarsi a lavorare sul campo con computer portatili e palmari: i dati in tal modo acquisiti vanno, poi, sincronizzati con la banca dati principale, (ad esempio un database PostGIS). Se più persone lavorano simultaneamente sullo stesso set di dati, risulta difficile aggiornare la banca dati principale manualmente, anche se le persone non stanno aggiornando le stesse features.

The Offline Editing Plugin automates the synchronisation by copying the content of a datasource (usually PostGIS or WFS-T) to a SpatiaLite or GeoPackage database and storing the offline edits to dedicated tables. After being connected to the network again, it is possible to apply the offline edits to the master dataset.

To use the plugin:

1. Apri un progetto con alcuni layers vettoriali (ad esempio da PostGIS o da un WFS-T).
2. Assuming you have already enabled the plugin (see *Plugin di Base e Plugin Esterni*) go to *Database* → *Offline Editing* → *Convert to offline project*. The eponym dialog opens.

3. Select the *Storage type*. It can be of *GeoPackage* or *SpatiaLite* database type.
4. Use the *Browse* button to indicate the location of the database in which to store the *Offline data*. It can be an existing file or one to create.
5. In the *Select remote layers* section, check the layers you'd like to save. The content of the layers is saved to database tables.
6. You can check *Only synchronize selected features if a selection is present* allowing to only save and work on a subset. It can be invaluable in case of large layers.

   This is all!
7. Save your project and bring it on the field.
8. Modificare layer in modalità non in linea.
9. Dopo essersi nuovamente connessi, carica le modifiche utilizzando *Database* → *Editing Offline* → *Sincronizza*.

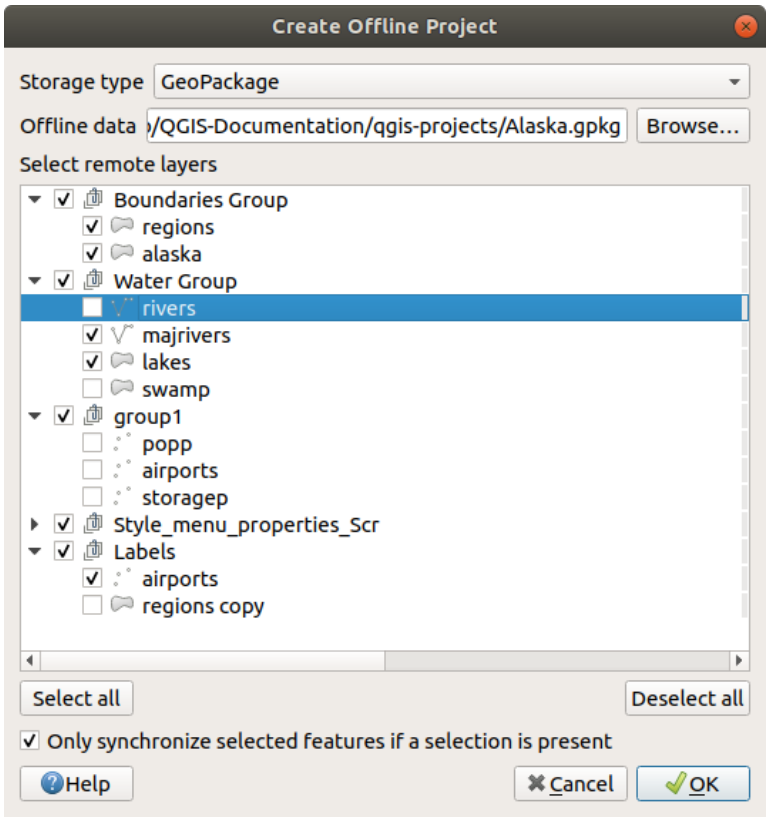


Figure 22.27: Create an offline project

22.2.8 Plugin Validatore topologico

La topologia tratta le relazioni spaziali tra punti, linee e poligoni, che rappresentano le geometrie di una regione geografica. Con il Plugin Validatore Topologico puoi verificare se i tuoi vettori rispettano le regole topologiche. Queste regole verificano se le relazioni spaziale delle geometrie di un vettore sono "Uguali", "Contiene", "Sovrappone", "Sovraposta", "Incrocia", o se i vettori sono "Disgiunti", "Intersecano", Sovrastano" o "Toccano" altri vettori. Dipende dalle tue richieste su quali regole di topologia applicherai per i vettori (ad esempio, normalmente non accetterai superamento in vettori di linee se non nel caso di raffigurazione di strade senza uscita).

QGIS ha integrata una funzione di editing topologico molto utile per la creazione di nuove geometrie senza errori. Ma gli errori di dati esistenti e gli errori degli utenti sono difficili da trovare. Questo plugin ti aiuta a trovare tali errori attraverso un elenco di regole topologiche.

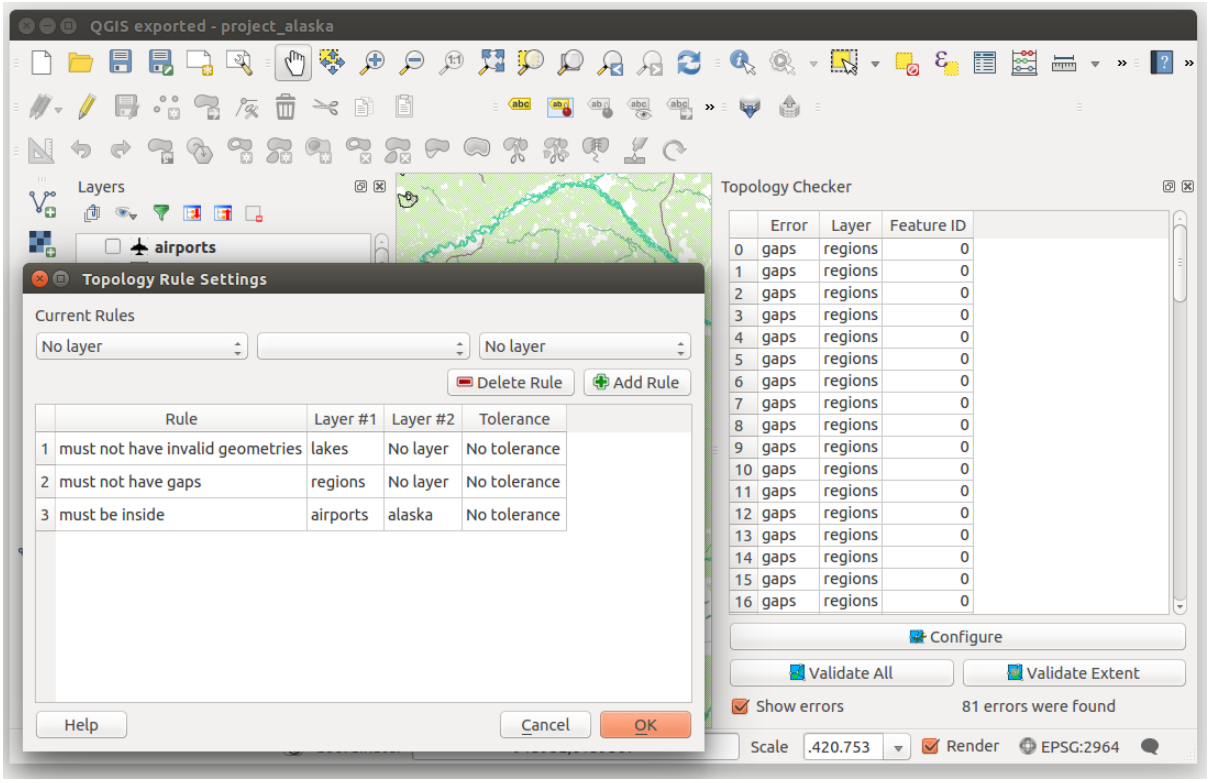


Figure 22.28: Il Plugin Validatore Topologico

E" molto semplice creare condizioni topologiche con il Plugin Validatore Topologico.

Sui **vettori di punti** puoi utilizzare le seguenti condizioni:

- **deve essere coperto da**: puoi scegliere un vettore dal progetto. I punti che non sono coperti da un dato vettore vengono messi nel campo "errore".
- **deve essere coperto dai punti terminali**: puoi scegliere vettore di linee dal progetto.
- **deve essere dentro**: puoi scegliere un vettore poligonale dal progetto. I punti devono essere all'interno di un poligono. In caso contrario, segnala "Errore" per il punto.
- **non deve avere duplicati**: ogni volta che un punto è rappresentato due o più volte, apparirà nel campo "Errore".
- **non deve avere geometrie non valide**. Verifica se le geometrie sono valide.
- **non deve avere geometrie multi-part**. Tutti i punti multipli sono segnalati come "Errore".

Sui **vettori di linee** hai a disposizione le seguenti regole topologiche:

- **End points must be covered by**: Here you can select a point layer from your project.
- **non deve avere nodi sospesi**: individuerà le eccedenze nel vettore di linee.
- **non deve avere duplicati**: ogni volta che una linea è rappresentata due o più volte, apparirà nel campo "Errore".
- **non deve avere geometrie non valide**. Verifica se le geometrie sono valide.
- **non deve avere geometrie multi-part**: alcune volte, una geometria è in realtà un insieme di geometrie semplici (single-parte). Tale geometria è chiamato geometria multi-part. Se contiene anche un solo elemento di geometria multi-part, noi lo chiamiamo punti multipli, linee-multiple o poligoni multipli. Tutte le linee multiple sono segnalate come "Errore".
- **non deve avere pseudo**: il punto terminale di una linea dovrebbe essere collegato ai punti finali di altre due geometrie. Se il punto terminale è collegato al punto terminale di una sola altra geometria, il punto

terminale è chiamato un nodo pseudo.

Per i vettori poligono hai a disposizione le seguenti regole:

- **deve contenere**: il vettore poligono deve contenere almeno un punto della geometria dal secondo vettore.
- **non deve avere duplicati**: i poligoni dello stesso vettore non devono avere geometrie identiche. Ogni volta che un poligono è rappresentato due o più volte aparirà nel campo "Errore".
- **non deve avere vuoti**: poligoni adiacenti non devono formare spazi vuoti tra di loro. I confini amministrativi potrebbero essere citati come esempio (i poligoni stato degli Stati Uniti non hanno spazi vuoti tra di loro ...).
- **non deve avere geometrie non valide**: verifica se le geometrie sono validi. Alcune delle regole che definiscono una geometria validi sono:
  - I poligoni anello devono essere chiusi.
  - Anelli che definiscono i buchi devono essere all'interno di anelli che definiscono i confini esterni.
  - Gli anelli non possono auto-intersecarsi (non si possono né toccare né incrociare l'un l'altro).
  - Gli anelli non tocchino altri anelli, tranne che in un punto.
- **non deve avere geometrie multi-part**: alcune volte, una geometria è in realtà un insieme di geometrie semplici (single-parte). Tale geometria è chiamato geometria multi-part. Se contiene anche un solo elemento di geometria multi-part, noi lo chiamiamo punti multipli, linee-multiple o poligoni multipli. Ad esempio, un paese composto di una o più isole può essere rappresentato come un multi-poligono.
- **non deve sovrapporsi**: poligoni adiacenti non devono condividere un'area comune.
- **non deve sovrapporsi con**: poligoni adiacenti da un vettore non devono condividere un'area comune con poligoni di un altro vettore.

Di seguito è riportato l'elenco dei plugin di base forniti con QGIS. Non sono necessariamente abilitati per impostazione predefinita.

Icona	Plugin	Descrizione	Riferimento al manuale
	Acquisizione Coordinate	Acquisisci le coordinate del mouse usando un SR diverso	*Plugin Cattura Coordinate*
	DB Manager	Gestire i DB all'interno di QGIS	*Plugin DB Manager*
	eVis	Uno strumento di visualizzazione di eventi. Visualizza immagini associate agli elementi di un vettore	*Plugin eVis*
	Controllo Geometria	Verifica e elimina errori in geometrie vettoriali	*Plugin Controllo Geometria*
	Georeferenziatore GDAL	Georeferenziare i raster con GDAL	*Plugin Georeferenziatore*
	Strumenti GPS	Strumenti per caricare e importare dati GPS	*Plugin GPS*
	GRASS	Attiva i potenti strumenti di GRASS	*Integrazione con GRASS GIS*
	Client Catalogo MetaSearch	Interagisce con Catalog Service for the Web (CSW)	*Client Catalogo MetaSearch*
	Offline Editing	Consente l'editing offline e la sincronizzazione con il database	*Plugin Offline Editing*
	Processing	Ambiente per l'elaborazione di dati spaziali	*ambiente Processing di QGIS*
	Verifica topologica su vettori	Trova errori topologici nei layer vettoriali	*Plugin Validatore topologico*

22.3 QGIS Python console

Come vedrai più avanti in questo capitolo, QGIS è stato progettato con un'architettura a plugin. I plugin possono essere scritti in Python, una lingua molto famosa nel mondo geospaziale.

QGIS ha un'API Python (vedi PyQGIS Developer Cookbook per alcuni esempi di codice) per permettere all'utente di interagire con i suoi oggetti (layer, elementi o interfacce). QGIS ha anche una console Python.

La Console QGIS Python è una shell interattiva per l'esecuzione dei comandi python. Ha anche un editor di file python che permette di modificare e salvare i tuoi script python. Sia la console che l'editor sono basati sul package PyQScintilla2. Per aprire la console vai in *Plugins* → *Console Python* (`Ctrl+Alt+P`).

22.3.1 The Interactive Console

The interactive console is composed of a toolbar, an input area and an output one.

Toolbar

The toolbar proposes the following tools:

-  Clear Console to wipe the output area;
-  Run Command available in the input area: same as pressing `Enter`;

-  Show Editor: toggles *The Code Editor* visibility;
-  Options...: opens a dialog to configure console properties (see *Options*);
-  Help...: browses the current documentation.

Console

The console main features are:

- Code completion, highlighting syntax and calltips for the following APIs:
  - Python
  - PyQGIS
  - PyQt5
  - QScintilla2
  - osgeo-gdal-ogr
- `Ctrl+Alt+Space` to view the auto-completion list if enabled in the *Options*;
- Execute code snippets from the input area by typing and pressing `Enter` or *Run Command*;
- Execute code snippets from the output area using the *Enter Selected* from the contextual menu or pressing `Ctrl+E`;
- Browse the command history from the input area using the `Up` and `Down` arrow keys and execute the command you want;
- `Ctrl+Shift+Space` to view the command history: double-clicking a row will execute the command. The *Command History* dialog can also be accessed from context menu of input area;
- Save and clear the command history. The history will be saved into the file `~/.qgis2/console_history.txt`;
- Open QGIS C++ API documentation by typing `_api`;
- Open QGIS Python API documentation by typing `_pyqgis`.
- Open PyQGIS Cookbook by typing `_cookbook`.

Suggerimento: Reuse executed commands from the output panel

You can execute code snippets from the output panel by selecting some text and pressing `Ctrl+E`. No matter if selected text contains the interpreter prompt (`>>>`, `...`).

22.3.2 The Code Editor

Use the  Show Editor button to enable the editor widget. It allows editing and saving Python files and offers advanced functionalities to manage your code (comment and uncomment code, check syntax, share the code via codepad.org and much more). Main features are:

- Code completion, highlighting syntax and calltips for the following APIs:
  - Python
  - PyQGIS
  - PyQt5
  - QScintilla2

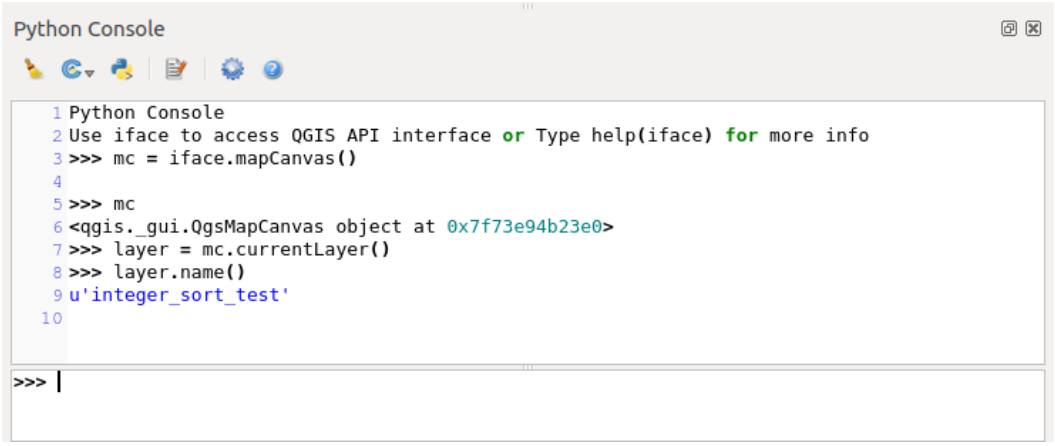


Figure 22.29: The Python Console

  - osgeo-gdal-ogr
- `Ctrl+Space` to view the auto-completion list.
- Sharing code snippets via codepad.org.
- `Ctrl+4` Syntax check.
- Search bar (open it with the default Desktop Environment shortcut, usually `Ctrl+F`):
  - Use the default Desktop Environment shortcut to find next/previous (`Ctrl+G` and `Shift+Ctrl+G`);
  - Automatically find first match when typing in find box;
  - Set initial find string to selection when opening find;
  - Pressing `Esc` closes the find bar.
- Object inspector: a class and function browser;
- Go to an object definition with a mouse click (from Object inspector);
- Execute code snippets with the *Run Selected* command in contextual menu;
- Execute the whole script with the *Run Script* command (this creates a byte-compiled file with the extension `.pyc`).

Nota: Running partially or totally a script from the *Code Editor* outputs the result in the Console output area.

22.3.3 Options

Accessible from the Console toolbar and the contextual menus of the Console output panel and the Code Editor, the *Python Console Settings* help manage and control the Python console behavior.

For both *Console* and *Editor* you can specify:

- *Autocompletion*: Enables code completion. You can get autocompletion from the current document, the installed API files or both.
  - *Autocompletion threshold*: Sets the threshold for displaying the autocompletion list (in characters)
- *Typing*
  - *Automatic parentheses insertion*: Enables autoclosing for parentheses

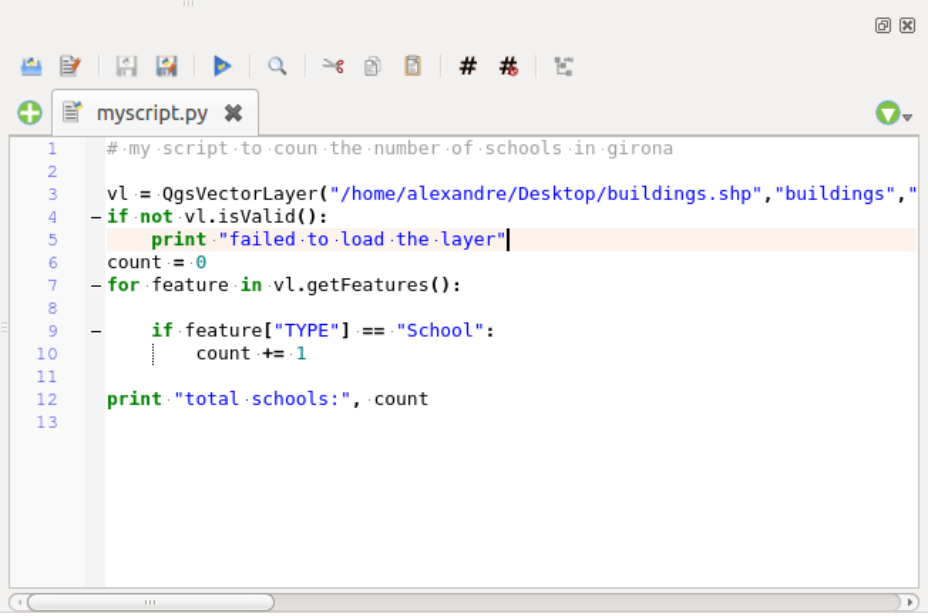


Figure 22.30: The Python Console editor

  - *Automatic insertion of the "import" string on "from xxx"*: Enables insertion of "import" when specifying imports

For *Editor* you can also specify:

- *Run and Debug*
  - *Enable Object Inspector (switching between tabs may be slow)*: Enable the object inspector.
  - *Auto-save script before running*: Saves the script automatically when executed. This action will store a temporary file (in the temporary system directory) that will be deleted automatically after running.
- *Font and Colors*: Here you can specify the font to use in the editor and the colors to use for highlighting

For *APIs* you can specify:

- *Using preloaded APIs file*: You can choose if you would like to use the preloaded API files. If this is not checked you can add API files and you can also choose if you would like to use prepared API files (see next option).
- *Using prepared APIs file*: If checked, the chosen `*.pap` file will be used for code completion. To generate a prepared API file you have to load at least one `*.api` file and then compile it by clicking the *Compile APIs...* button.

Suggerimento: Save the options

To save the state of console's widgets you have to close the Python Console from the close button. This allows you to save the geometry to be restored to the next start.

CHAPTER 23

Aiuto e supporto

23.1 Le Mailing list

QGIS è in continuo sviluppo e, come tale, non funzionerà sempre come ti aspetti. Il miglior modo di ottenere aiuto è unirsi alla mailing list di qgis-users. Le tue domande raggiungeranno una audience più ampia e le risposte ottenute saranno anche a beneficio di altri.

23.1.1 QGIS Users

Questa mailing list viene utilizzata per discussioni su QGIS in generale, così come per domande specifiche sulla sua installazione ed uso. Puoi iscriverti alla maling list qgis-users al visitando il seguente URL: http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-user

23.1.2 QGIS Developers

Se sei uno sviluppatore che affronta problemi di natura più tecnica, potresti volerti unire alla mailing list di qgis-developer. Questa lista è anche un luogo in cui le persone possono intervenire e raccogliere e discutere problemi di QGIS relativi a UX (User Experience)/usabilità. È qui: http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-developer

23.1.3 QGIS Community Team

Questa mailing list si occupa di argomenti come la documentazione, l'aiuto contestuale, la guida utente, i siti web e i lavori di traduzione. Se vuoi lavorare anche sulla guida utente, questa mailing list è un buon punto di partenza per fare le tue domande. Puoi sottoscriverla all'URL: http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-community-team

23.1.4 QGIS Translations

Questa lista si occupa delle traduzioni. Se vuoi lavorare alla traduzione del sito web, dei manuali o dell'interfaccia grafica (GUI) trovi in questa lista un buon punto di partenza per le tue domande. Puoi iscriverti tramite l'URL http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-tr

23.1.5 QGIS Project Steering Committee (PSC)

Questa lista viene utilizzata per discutere le questioni del Comitato Direttivo relative alla gestione e alla direzione generale di QGIS. Puoi iscriverti a questa lista su: http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-psc

23.1.6 QGIS User groups

Al fine di promuovere localmente QGIS e contribuire al suo sviluppo, alcune comunità QGIS sono organizzate in Gruppi di Utenti QGIS. Questi gruppi sono luoghi in cui discutere di argomenti locali, organizzare riunioni di utenti regionali o nazionali, organizzare sponsorizzazioni ... L'elenco dei gruppi di utenti attuali è disponibile su http://qgis.org/en/site/forusers/usergroups.htm

Sei invitato ad iscrivervi a una delle liste. Ricordati di contribuire alla lista rispondendo alle domande e condividendo le tue esperienze.

23.2 IRC

Siamo anche presenti su IRC - ci puoi visitare registrandoti al canale #qgis su irc.freenode.net. Per favore, aspetta pazientemente le risposte alle tue domande, dato che molte persone sul canale IRC sono al lavoro su altre cose, e potrebbero impiegare un po" di tempo prima di notare la tua richiesta. Se hai perso una discussione su IRC, non c'è problema! Noi registriamo tutte le discussioni, cosicchè puoi metterti in pari semplicemente leggendo i log salvati su http://qgis.org/irclogs.

E" inoltre disponibile un supporto commerciale per QGIS. Per maggiori informazioni, visita il sito web http://qgis.org/en/commercial-support.html.

23.3 BugTracker

Mentre la mailing list qgis-users è utile per le domande di tipo generale "Come faccio XYZ in QGIS", potresti voler notificare i bug in QGIS. Puoi inviare segnalazioni di bug usando il bug tracker di QGIS all'indirizzo https://issues.qgis.org/projects/qgis/issues. Quando crei un nuovo ticket per un bug, si prega di fornire un indirizzo email dove possiamo contattarti per ulteriori informazioni.

Ricordati che un bug da te segnalato potrebbe ricevere una priorità diversa da quella che ti aspetteresti (dipende della serietà del problema). Alcuni errori richiedono un significativo sforzo allo sviluppatore e non sempre ci sono abbastanza risorse umane disponibili.

Le richieste per nuove funzionalità possono essere sottoposte tramite lo stesso sistema di segnalazioni usato per i bug. Assicurati di aver prima selezionato il tipo `Feature`.

Se hai trovato un bug e lo hai risolto, puoi inviare una Pull Request sul progetto Github QGIS (preferibile) o una patch. Anche il semplice sistema di ticket redmine su http://hub.qgis.org/projects/quantum-gis/issues ha questo tipo. Controlla la casella di controllo `Patch supplied` fornita e allega la patch prima di inviare il bug. Uno degli sviluppatori lo esaminerà e lo applicherà a QGIS. Non allarmarti se la tua patch non viene applicata immediatamente - gli sviluppatori potrebbero essere legati ad altri impegni.

Nota che se sottoponi una Pull Request, la tua modifica potrebbe essere integrata nel codice sorgente con maggiore probabilità!

23.4 Blog

La community di QGIS gestisce anche un weblog su http://planet.qgis.org/planet/, che contiene alcuni articoli interessanti per utenti e sviluppatori, oltre a quelli forniti da altri blog della comunità. Sei invitato a dare il tuo contributo al blog QGIS!

23.5 Plugins

Il sito web http://plugins.qgis.org fornisce il portale web ufficiale dei plugin QGIS. Qui trovi una lista di tutti i plugin QGIS stabili e sperimentali disponibili tramite il "repository ufficiale di plugin QGIS".

23.6 Wiki

Infine, gestiamo un sito Web WIKI all'indirizzo http://hub.qgis.org/projects/quantum-gis/wiki dove puoi trovare una varietà di informazioni utili relative allo sviluppo di QGIS, piani di rilascio, collegamenti a siti di download, messaggi-suggerimenti per la traduzione e altro. Dai un'occhiata, ci sono alcune chicche dentro!

CHAPTER 24

Hanno contribuito

QGIS è un progetto open source sviluppato da un team di volontari e organizzazioni dedicate. Ci sforziamo di essere una comunità accogliente per persone di ogni razza, credo, genere e ceto sociale. In qualsiasi momento, puoi get involved.

24.1 Autori

Di seguito sono elencate le persone che dedicano il loro tempo e le loro energie a scrivere, rivedere e aggiornare l'intera documentazione di QGIS.

Tara Athan	Radim Blazek	K. Koy	Godofredo Contreras	Martin Dobias
Peter Ersts	Anne Ghisla	Stephan Holl	14. Horning	Magnus Homann
Werner Macho	Denis Rouzaud	Tyler Mitchell	Claudia A. Engel	Lars Luthman
Otto Dassau	Brendan Morely	David Willis	Jürgen E. Fischer	Yoichi Kayama
Alexander Bruy	Anita Graser	Victor Olaya	Marco Hugentobler	Gary E. Sherman
Tim Sutton	Larissa Junek	Raymond Nijssen	Richard Duivenvoorde	Andreas Neumann
Astrid Emde	Yves Jacolin	Alexandre Neto	Alessandro Pasotti	Hien Tran-Quang
Andy Schmid	Arnaud Morvan	Akgar Gumbira	Giovanni Allegri	Diethard Jansen
Andy Allan	Matthias Kuhn	Chris Berkhout	Carson J.Q. Farmer	Steven Cordwell
Eric Goddard	Frank Sokolic	Luca Casagrande	Harrissou Santanna	Saber Razmjooei
Ilkka Rinne	Jacob Lanstorp	Ujaval Gandhi	Jean-Roc Morreale	Salvatore Larosa
João Gaspar	Joshua Arnott	Thomas Gratier	Marco Bernasocchi	Marie Silvestre
Ko Nagase	Larry Shaffer	Luigi Pirelli	Konstantinos Nikolaou	Maning Sambale
Manel Clos	Mattheo Ghetta	Bernhard Ströbl	Luca Manganelli	Nathan Woodrow
Nick Bearman	Paul Blottière	Vincent Picavet	Maximilian Krambach	René-Luc D'Hont
Tom Chadwin	Patrick Sunter	Nyall Dawson	Milo Van der Linden	Paolo Cavallini
Paolo Corti	Hugo Mercier	Gavin Macaulay	Stefan Blumentrath	Nicholas Duggan
David Adler	Vincent Mora	Tudor Bărăscu	QGIS Koran Translator	Stéphane Brunner
Jaka Kranjc	Tom Kralidis	Zoltan Siki	Sebastian Dietrich	Uros Preloznik
Dick Groskamp	Mezene Worku	Alexandre Busquets	Dominic Keller	Andre Mano
Chris Mayo	Håvard Tveite	Mie Winstrup	Jonathan Willitts	Giovanni Manghi
Martina Savarese	icephale	Andrei	GiordanoPezzola	zstadler
Ramon	embelding	ajazepk		

24.2 Traduttori

QGIS è un'applicazione multilingue e, come tale, pubblica anche una documentazione tradotta in diverse lingue. Molte altre lingue sono in fase di traduzione e saranno rilasciate non appena raggiungono una percentuale ragionevole di traduzione. Se vuoi aiutare a migliorare una lingua o richiederne una nuova, vedi https://qgis.org/en/site/getinvolved/index.html.

Le traduzioni attuali sono rese possibili grazie a:

Lingua	Hanno contribuito
Bahasa Indonesia	Emir Hartato, I Made Anombawa, Januar V. Simarmata, Muhammad Iqnaul Haq Siregar, Trias Aditya
Cinese (Tradizionale)	Calvin Ngei, Zhang Jun, Richard Xie
Olandese	Carlo van Rijswijk, Dick Groskamp, Diethard Jansen, Raymond Nijssen, Richard Duivenvoorde, Willem Hoffman
Finlandese	Matti Mäntynen, Kari Mikkonen
Francese	Arnaud Morvan, Augustin Roche, Didier Vanden Berghe, Dofabien, Etienne Trimaille, Harrissou Santanna, Jean-Roc Morreale, Jérémy Garniaux, Loïc Buscoz, Lsam, Marc-André Saia, Marie Silvestre, Mathieu Bossaert, Mathieu Lattes, Mayeul Kauffmann, Médéric Ribreux, Mehdi Semchaoui, Michael Douchin, Nicolas Boisteault, Nicolas Rochard, Pascal Obstetar, Robin Prest, Rod Bera, Stéphane Henriod, Stéphane Possamai, sylther, Sylvain Badey, Sylvain Maillard, Vincent Picavet, Xavier Tardieu, Yann Leveille-Menez, yoda89
Galiziano	Xan Vieiro
Tedesco	Jürgen E. Fischer, Otto Dassau, Stephan Holl, Werner Macho
Hindi	Harish Kumar Solanki
Italiano	Alessandro Fanna, Anne Ghisla, Flavio Rigolon, Giuliano Curti, Luca Casagrande, Luca Delucchi, Marco Braida, Matteo Ghetta, Maurizio Napolitano, Michele Beneventi, Michele Ferretti, Roberto Angeletti, Paolo Cavallini, Stefano Campus
Giapponese	Baba Yoshihiko, Minoru Akagi, Norihiro Yamate, Takayuki Mizutani, Takayuki Nuimura, Yoichi Kayama
Coreano	OSGeo Korean Chapter
Polacco	Andrzej Świąder, Borys Jurgiel, Ewelina Krawczak, Jakub Bobrowski, Mateusz Łoskot, Michał Kułach, Michał Smoczyk, Milena Nowotarska, Radosław Pasiok, Robert Szczepanek, Tomasz Paul
Portoghese	Alexandre Neto, Duarte Carreira, Giovanni Manghi, João Gaspar, Joana Simões, Leandro Infantini, Nelson Silva, Pedro Palheiro, Pedro Pereira, Ricardo Sena
Portoghese (Brasile)	Arthur Nanni, Felipe Sodré Barros, Leônidas Descovi Filho, Marcelo Soares Souza, Narcélio de Sá Pereira Filho, Sidney Schaberle Goveia
Rumeno	Alex Bădescu, Bogdan Pacurar, Georgiana Ioanovici, Lonut Losifescu-Enescu, Sorin Călinică, Tudor Bărăscu
Russo	Alexander Bruy, Artem Popov
Spagnolo	Carlos Dávila, Diana Galindo, Edwin Amado, Gabriela Awad, Javier César Aldariz, Mayeul Kauffmann
Ucraino	Alexander Bruy

CHAPTER 25

Appendices

25.1 Appendix A: GNU General Public License

Version 2, June 1991

Copyright (C) 1989, 1991 Free Software Foundation, Inc. 59 Temple Place - Suite 330, Boston, MA 02111-1307, USA

Ognuno ha la possibilità di copiare e distribuire copie letterali di questo documento di licenza, i cambi non sono permessi.

Preamble

The licenses for most software are designed to take away your freedom to share and change it. By contrast, the GNU General Public License is intended to guarantee your freedom to share and change free software–to make sure the software is free for all its users. This General Public License applies to most of the Free Software Foundation's software and to any other program whose authors commit to using it. (Some other Free Software Foundation software is covered by the GNU Library General Public License instead.) You can apply it to your programs, too.

When we speak of free software, we are referring to freedom, not price. Our General Public Licenses are designed to make sure that you have the freedom to distribute copies of free software (and charge for this service if you wish), that you receive source code or can get it if you want it, that you can change the software or use pieces of it in new free programs; and that you know you can do these things.

To protect your rights, we need to make restrictions that forbid anyone to deny you these rights or to ask you to surrender the rights. These restrictions translate to certain responsibilities for you if you distribute copies of the software, or if you modify it.

For example, if you distribute copies of such a program, whether gratis or for a fee, you must give the recipients all the rights that you have. You must make sure that they, too, receive or can get the source code. And you must show them these terms so they know their rights.

We protect your rights with two steps: (1) copyright the software, and (2) offer you this license which gives you legal permission to copy, distribute and/or modify the software.

Also, for each author's protection and ours, we want to make certain that everyone understands that there is no warranty for this free software. If the software is modified by someone else and passed on, we want its recipients to know that what they have is not the original, so that any problems introduced by others will not reflect on the original authors" reputations.

Finally, any free program is threatened constantly by software patents. We wish to avoid the danger that redistributors of a free program will individually obtain patent licenses, in effect making the program proprietary. To prevent this, we have made it clear that any patent must be licensed for everyone's free use or not licensed at all.

The precise terms and conditions for copying, distribution and modification follow. TERMS AND CONDITIONS FOR COPYING, DISTRIBUTION AND MODIFICATION

0. This License applies to any program or other work which contains a notice placed by the copyright holder saying it may be distributed under the terms of this General Public License. The «Program», below, refers to any such program or work, and a «work based on the Program» means either the Program or any derivative work under copyright law: that is to say, a work containing the Program or a portion of it, either verbatim or with modifications and/or translated into another language. (Hereinafter, translation is included without limitation in the term «modification».) Each licensee is addressed as «you».

   Activities other than copying, distribution and modification are not covered by this License; they are outside its scope. The act of running the Program is not restricted, and the output from the Program is covered only if its contents constitute a work based on the Program (independent of having been made by running the Program). Whether that is true depends on what the Program does.

1. You may copy and distribute verbatim copies of the Program's source code as you receive it, in any medium, provided that you conspicuously and appropriately publish on each copy an appropriate copyright notice and disclaimer of warranty; keep intact all the notices that refer to this License and to the absence of any warranty; and give any other recipients of the Program a copy of this License along with the Program.

   You may charge a fee for the physical act of transferring a copy, and you may at your option offer warranty protection in exchange for a fee.

2. You may modify your copy or copies of the Program or any portion of it, thus forming a work based on the Program, and copy and distribute such modifications or work under the terms of Section 1 above, provided that you also meet all of these conditions:

   (a) You must cause the modified files to carry prominent notices stating that you changed the files and the date of any change.

   (b) You must cause any work that you distribute or publish, that in whole or in part contains or is derived from the Program or any part thereof, to be licensed as a whole at no charge to all third parties under the terms of this License.

   (c) If the modified program normally reads commands interactively when run, you must cause it, when started running for such interactive use in the most ordinary way, to print or display an announcement including an appropriate copyright notice and a notice that there is no warranty (or else, saying that you provide a warranty) and that users may redistribute the program under these conditions, and telling the user how to view a copy of this License. (Exception: if the Program itself is interactive but does not normally print such an announcement, your work based on the Program is not required to print an announcement.)

   These requirements apply to the modified work as a whole. If identifiable sections of that work are not derived from the Program, and can be reasonably considered independent and separate works in themselves, then this License, and its terms, do not apply to those sections when you distribute them as separate works. But when you distribute the same sections as part of a whole which is a work based on the Program, the distribution of the whole must be on the terms of this License, whose permissions for other licensees extend to the entire whole, and thus to each and every part regardless of who wrote it.

   Thus, it is not the intent of this section to claim rights or contest your rights to work written entirely by you; rather, the intent is to exercise the right to control the distribution of derivative or collective works based on the Program.

   In addition, mere aggregation of another work not based on the Program with the Program (or with a work based on the Program) on a volume of a storage or distribution medium does not bring the other work under the scope of this License.

3. You may copy and distribute the Program (or a work based on it, under Section 2) in object code or executable form under the terms of Sections 1 and 2 above provided that you also do one of the following:

(a) Accompany it with the complete corresponding machine-readable source code, which must be distributed under the terms of Sections 1 and 2 above on a medium customarily used for software interchange; or,

(b) Accompany it with a written offer, valid for at least three years, to give any third party, for a charge no more than your cost of physically performing source distribution, a complete machine-readable copy of the corresponding source code, to be distributed under the terms of Sections 1 and 2 above on a medium customarily used for software interchange; or,

(c) Accompany it with the information you received as to the offer to distribute corresponding source code. (This alternative is allowed only for noncommercial distribution and only if you received the program in object code or executable form with such an offer, in accord with Subsection b above.)

The source code for a work means the preferred form of the work for making modifications to it. For an executable work, complete source code means all the source code for all modules it contains, plus any associated interface definition files, plus the scripts used to control compilation and installation of the executable. However, as a special exception, the source code distributed need not include anything that is normally distributed (in either source or binary form) with the major components (compiler, kernel, and so on) of the operating system on which the executable runs, unless that component itself accompanies the executable.

If distribution of executable or object code is made by offering access to copy from a designated place, then offering equivalent access to copy the source code from the same place counts as distribution of the source code, even though third parties are not compelled to copy the source along with the object code.

4. You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Program except as expressly provided under this License. Any attempt otherwise to copy, modify, sublicense or distribute the Program is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.

5. You are not required to accept this License, since you have not signed it. However, nothing else grants you permission to modify or distribute the Program or its derivative works. These actions are prohibited by law if you do not accept this License. Therefore, by modifying or distributing the Program (or any work based on the Program), you indicate your acceptance of this License to do so, and all its terms and conditions for copying, distributing or modifying the Program or works based on it.

6. Each time you redistribute the Program (or any work based on the Program), the recipient automatically receives a license from the original licensor to copy, distribute or modify the Program subject to these terms and conditions. You may not impose any further restrictions on the recipients" exercise of the rights granted herein. You are not responsible for enforcing compliance by third parties to this License.

7. If, as a consequence of a court judgment or allegation of patent infringement or for any other reason (not limited to patent issues), conditions are imposed on you (whether by court order, agreement or otherwise) that contradict the conditions of this License, they do not excuse you from the conditions of this License. If you cannot distribute so as to satisfy simultaneously your obligations under this License and any other pertinent obligations, then as a consequence you may not distribute the Program at all. For example, if a patent license would not permit royalty-free redistribution of the Program by all those who receive copies directly or indirectly through you, then the only way you could satisfy both it and this License would be to refrain entirely from distribution of the Program.

   If any portion of this section is held invalid or unenforceable under any particular circumstance, the balance of the section is intended to apply and the section as a whole is intended to apply in other circumstances.

   It is not the purpose of this section to induce you to infringe any patents or other property right claims or to contest validity of any such claims; this section has the sole purpose of protecting the integrity of the free software distribution system, which is implemented by public license practices. Many people have made generous contributions to the wide range of software distributed through that system in reliance on consistent application of that system; it is up to the author/donor to decide if he or she is willing to distribute software through any other system and a licensee cannot impose that choice.

   This section is intended to make thoroughly clear what is believed to be a consequence of the rest of this License.

8. If the distribution and/or use of the Program is restricted in certain countries either by patents or by copyrighted interfaces, the original copyright holder who places the Program under this License may add an explicit geographical distribution limitation excluding those countries, so that distribution is permitted only in or among countries not thus excluded. In such case, this License incorporates the limitation as if written in the body of this License.

9. The Free Software Foundation may publish revised and/or new versions of the General Public License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns.

   Each version is given a distinguishing version number. If the Program specifies a version number of this License which applies to it and «any later version», you have the option of following the terms and conditions either of that version or of any later version published by the Free Software Foundation. If the Program does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published by the Free Software Foundation.

10. If you wish to incorporate parts of the Program into other free programs whose distribution conditions are different, write to the author to ask for permission. For software which is copyrighted by the Free Software Foundation, write to the Free Software Foundation; we sometimes make exceptions for this. Our decision will be guided by the two goals of preserving the free status of all derivatives of our free software and of promoting the sharing and reuse of software generally.

NO WARRANTY

11. BECAUSE THE PROGRAM IS LICENSED FREE OF CHARGE, THERE IS NO WARRANTY FOR THE PROGRAM, TO THE EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW. EXCEPT WHEN OTHERWISE STATED IN WRITING THE COPYRIGHT HOLDERS AND/OR OTHER PARTIES PROVIDE THE PROGRAM «AS IS» WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EITHER EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. THE ENTIRE RISK AS TO THE QUALITY AND PERFORMANCE OF THE PROGRAM IS WITH YOU. SHOULD THE PROGRAM PROVE DEFECTIVE, YOU ASSUME THE COST OF ALL NECESSARY SERVICING, REPAIR OR CORRECTION.

12. IN NO EVENT UNLESS REQUIRED BY APPLICABLE LAW OR AGREED TO IN WRITING WILL ANY COPYRIGHT HOLDER, OR ANY OTHER PARTY WHO MAY MODIFY AND/OR REDISTRIBUTE THE PROGRAM AS PERMITTED ABOVE, BE LIABLE TO YOU FOR DAMAGES, INCLUDING ANY GENERAL, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES ARISING OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE THE PROGRAM (INCLUDING BUT NOT LIMITED TO LOSS OF DATA OR DATA BEING RENDERED INACCURATE OR LOSSES SUSTAINED BY YOU OR THIRD PARTIES OR A FAILURE OF THE PROGRAM TO OPERATE WITH ANY OTHER PROGRAMS), EVEN IF SUCH HOLDER OR OTHER PARTY HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

QGIS Qt exception for GPL

In addition, as a special exception, the QGIS Development Team gives permission to link the code of this program with the Qt library, including but not limited to the following versions (both free and commercial): Qt/Non-commercial Windows, Qt/Windows, Qt/X11, Qt/Mac, and Qt/Embedded (or with modified versions of Qt that use the same license as Qt), and distribute linked combinations including the two. You must obey the GNU General Public License in all respects for all of the code used other than Qt. If you modify this file, you may extend this exception to your version of the file, but you are not obligated to do so. If you do not wish to do so, delete this exception statement from your version.

25.2 GNU General Public License

Version 1.3, 3 November 2008

Copyright 2000, 2001, 2002, 2007, 2008 Free Software Foundation, Inc

https://fsf.org/

Ognuno ha la possibilità di copiare e distribuire copie letterali di questo documento di licenza, i cambi non sono permessi.

Preamble

The purpose of this License is to make a manual, textbook, or other functional and useful document «free» in the sense of freedom: to assure everyone the effective freedom to copy and redistribute it, with or without modifying it, either commercially or noncommercially. Secondarily, this License preserves for the author and publisher a way to get credit for their work, while not being considered responsible for modifications made by others.

This License is a kind of «copyleft», which means that derivative works of the document must themselves be free in the same sense. It complements the GNU General Public License, which is a copyleft license designed for free software.

We have designed this License in order to use it for manuals for free software, because free software needs free documentation: a free program should come with manuals providing the same freedoms that the software does. But this License is not limited to software manuals; it can be used for any textual work, regardless of subject matter or whether it is published as a printed book. We recommend this License principally for works whose purpose is instruction or reference.

1. APPLICABILITY AND DEFINITIONS

This License applies to any manual or other work, in any medium, that contains a notice placed by the copyright holder saying it can be distributed under the terms of this License. Such a notice grants a world-wide, royalty-free license, unlimited in duration, to use that work under the conditions stated herein. The **Document**, below, refers to any such manual or work. Any member of the public is a licensee, and is addressed as «**you**». You accept the license if you copy, modify or distribute the work in a way requiring permission under copyright law.

A «**Modified Version**» of the Document means any work containing the Document or a portion of it, either copied verbatim, or with modifications and/or translated into another language.

A «**Secondary Section**» is a named appendix or a front-matter section of the Document that deals exclusively with the relationship of the publishers or authors of the Document to the Document's overall subject (or to related matters) and contains nothing that could fall directly within that overall subject. (Thus, if the Document is in part a textbook of mathematics, a Secondary Section may not explain any mathematics.) The relationship could be a matter of historical connection with the subject or with related matters, or of legal, commercial, philosophical, ethical or political position regarding them.

The «**Invariant Sections**» are certain Secondary Sections whose titles are designated, as being those of Invariant Sections, in the notice that says that the Document is released under this License. If a section does not fit the above definition of Secondary then it is not allowed to be designated as Invariant. The Document may contain zero Invariant Sections. If the Document does not identify any Invariant Sections then there are none.

The «**Cover Texts**» are certain short passages of text that are listed, as Front-Cover Texts or Back-Cover Texts, in the notice that says that the Document is released under this License. A Front-Cover Text may be at most 5 words, and a Back-Cover Text may be at most 25 words.

A «**Transparent**» copy of the Document means a machine-readable copy, represented in a format whose specification is available to the general public, that is suitable for revising the document straightforwardly with generic text editors or (for images composed of pixels) generic paint programs or (for drawings) some widely available drawing editor, and that is suitable for input to text formatters or for automatic translation to a variety of formats suitable for input to text formatters. A copy made in an otherwise Transparent file format whose markup, or absence of markup, has been arranged to thwart or discourage subsequent modification by readers is not Transparent. An image format is not Transparent if used for any substantial amount of text. A copy that is not «Transparent» is called **Opaque**.

Examples of suitable formats for Transparent copies include plain ASCII without markup, Texinfo input format, LaTeX input format, SGML or XML using a publicly available DTD, and standard-conforming simple HTML, PostScript or PDF designed for human modification. Examples of transparent image formats include PNG, XCF and JPG. Opaque formats include proprietary formats that can be read and edited only by proprietary word processors, SGML or XML for which the DTD and/or processing tools are not generally available, and the machine-generated HTML, PostScript or PDF produced by some word processors for output purposes only.

The «**Title Page**» means, for a printed book, the title page itself, plus such following pages as are needed to hold, legibly, the material this License requires to appear in the title page. For works in formats which do not have any

title page as such, «Title Page» means the text near the most prominent appearance of the work's title, preceding the beginning of the body of the text.

The «**publisher**» means any person or entity that distributes copies of the Document to the public.

A section «**Entitled XYZ**» means a named subunit of the Document whose title either is precisely XYZ or contains XYZ in parentheses following text that translates XYZ in another language. (Here XYZ stands for a specific section name mentioned below, such as «**Acknowledgements**», «**Dedications**», «**Endorsements**», or «**History**».) To «**Preserve the Title**» of such a section when you modify the Document means that it remains a section «Entitled XYZ» according to this definition.

The Document may include Warranty Disclaimers next to the notice which states that this License applies to the Document. These Warranty Disclaimers are considered to be included by reference in this License, but only as regards disclaiming warranties: any other implication that these Warranty Disclaimers may have is void and has no effect on the meaning of this License.

2. VERBATIM COPYING

You may copy and distribute the Document in any medium, either commercially or noncommercially, provided that this License, the copyright notices, and the license notice saying this License applies to the Document are reproduced in all copies, and that you add no other conditions whatsoever to those of this License. You may not use technical measures to obstruct or control the reading or further copying of the copies you make or distribute. However, you may accept compensation in exchange for copies. If you distribute a large enough number of copies you must also follow the conditions in section 3.

You may also lend copies, under the same conditions stated above, and you may publicly display copies.

3. COPYING IN QUANTITY

If you publish printed copies (or copies in media that commonly have printed covers) of the Document, numbering more than 100, and the Document's license notice requires Cover Texts, you must enclose the copies in covers that carry, clearly and legibly, all these Cover Texts: Front-Cover Texts on the front cover, and Back-Cover Texts on the back cover. Both covers must also clearly and legibly identify you as the publisher of these copies. The front cover must present the full title with all words of the title equally prominent and visible. You may add other material on the covers in addition. Copying with changes limited to the covers, as long as they preserve the title of the Document and satisfy these conditions, can be treated as verbatim copying in other respects.

If the required texts for either cover are too voluminous to fit legibly, you should put the first ones listed (as many as fit reasonably) on the actual cover, and continue the rest onto adjacent pages.

If you publish or distribute Opaque copies of the Document numbering more than 100, you must either include a machine-readable Transparent copy along with each Opaque copy, or state in or with each Opaque copy a computer-network location from which the general network-using public has access to download using public-standard network protocols a complete Transparent copy of the Document, free of added material. If you use the latter option, you must take reasonably prudent steps, when you begin distribution of Opaque copies in quantity, to ensure that this Transparent copy will remain thus accessible at the stated location until at least one year after the last time you distribute an Opaque copy (directly or through your agents or retailers) of that edition to the public.

It is requested, but not required, that you contact the authors of the Document well before redistributing any large number of copies, to give them a chance to provide you with an updated version of the Document.

4. MODIFICHE

You may copy and distribute a Modified Version of the Document under the conditions of sections 2 and 3 above, provided that you release the Modified Version under precisely this License, with the Modified Version filling the role of the Document, thus licensing distribution and modification of the Modified Version to whoever possesses a copy of it. In addition, you must do these things in the Modified Version:

1. Use in the Title Page (and on the covers, if any) a title distinct from that of the Document, and from those of previous versions (which should, if there were any, be listed in the History section of the Document). You may use the same title as a previous version if the original publisher of that version gives permission.
2. List on the Title Page, as authors, one or more persons or entities responsible for authorship of the modifications in the Modified Version, together with at least five of the principal authors of the Document (all of its principal authors, if it has fewer than five), unless they release you from this requirement.

3. State on the Title page the name of the publisher of the Modified Version, as the publisher.
4. Preserve all the copyright notices of the Document.
5. Add an appropriate copyright notice for your modifications adjacent to the other copyright notices.
6. Include, immediately after the copyright notices, a license notice giving the public permission to use the Modified Version under the terms of this License, in the form shown in the Addendum below.
7. Preserve in that license notice the full lists of Invariant Sections and required Cover Texts given in the Document's license notice.
8. Include an unaltered copy of this License.
9. Preserve the section Entitled «History», Preserve its Title, and add to it an item stating at least the title, year, new authors, and publisher of the Modified Version as given on the Title Page. If there is no section Entitled «History» in the Document, create one stating the title, year, authors, and publisher of the Document as given on its Title Page, then add an item describing the Modified Version as stated in the previous sentence.
10. Preserve the network location, if any, given in the Document for public access to a Transparent copy of the Document, and likewise the network locations given in the Document for previous versions it was based on. These may be placed in the «History» section. You may omit a network location for a work that was published at least four years before the Document itself, or if the original publisher of the version it refers to gives permission.
11. For any section Entitled «Acknowledgements» or «Dedications», Preserve the Title of the section, and preserve in the section all the substance and tone of each of the contributor acknowledgements and/or dedications given therein.
12. Preserve all the Invariant Sections of the Document, unaltered in their text and in their titles. Section numbers or the equivalent are not considered part of the section titles.
13. Delete any section Entitled «Endorsements». Such a section may not be included in the Modified Version.
14. Do not retitle any existing section to be Entitled «Endorsements» or to conflict in title with any Invariant Section.
15. Preserve any Warranty Disclaimers.

If the Modified Version includes new front-matter sections or appendices that qualify as Secondary Sections and contain no material copied from the Document, you may at your option designate some or all of these sections as invariant. To do this, add their titles to the list of Invariant Sections in the Modified Version's license notice. These titles must be distinct from any other section titles.

You may add a section Entitled «Endorsements», provided it contains nothing but endorsements of your Modified Version by various parties—for example, statements of peer review or that the text has been approved by an organization as the authoritative definition of a standard.

You may add a passage of up to five words as a Front-Cover Text, and a passage of up to 25 words as a Back-Cover Text, to the end of the list of Cover Texts in the Modified Version. Only one passage of Front-Cover Text and one of Back-Cover Text may be added by (or through arrangements made by) any one entity. If the Document already includes a cover text for the same cover, previously added by you or by arrangement made by the same entity you are acting on behalf of, you may not add another; but you may replace the old one, on explicit permission from the previous publisher that added the old one.

The author(s) and publisher(s) of the Document do not by this License give permission to use their names for publicity for or to assert or imply endorsement of any Modified Version.

5. COMBINING DOCUMENTS

You may combine the Document with other documents released under this License, under the terms defined in section 4 above for modified versions, provided that you include in the combination all of the Invariant Sections of all of the original documents, unmodified, and list them all as Invariant Sections of your combined work in its license notice, and that you preserve all their Warranty Disclaimers.

The combined work need only contain one copy of this License, and multiple identical Invariant Sections may be replaced with a single copy. If there are multiple Invariant Sections with the same name but different contents, make the title of each such section unique by adding at the end of it, in parentheses, the name of the original author

or publisher of that section if known, or else a unique number. Make the same adjustment to the section titles in the list of Invariant Sections in the license notice of the combined work.

In the combination, you must combine any sections Entitled «History» in the various original documents, forming one section Entitled «History»; likewise combine any sections Entitled «Acknowledgements», and any sections Entitled «Dedications». You must delete all sections Entitled «Endorsements».

6. COLLECTIONS OF DOCUMENTS

You may make a collection consisting of the Document and other documents released under this License, and replace the individual copies of this License in the various documents with a single copy that is included in the collection, provided that you follow the rules of this License for verbatim copying of each of the documents in all other respects.

You may extract a single document from such a collection, and distribute it individually under this License, provided you insert a copy of this License into the extracted document, and follow this License in all other respects regarding verbatim copying of that document.

7. AGGREGATION WITH INDEPENDENT WORKS

A compilation of the Document or its derivatives with other separate and independent documents or works, in or on a volume of a storage or distribution medium, is called an «aggregate» if the copyright resulting from the compilation is not used to limit the legal rights of the compilation's users beyond what the individual works permit. When the Document is included in an aggregate, this License does not apply to the other works in the aggregate which are not themselves derivative works of the Document.

If the Cover Text requirement of section 3 is applicable to these copies of the Document, then if the Document is less than one half of the entire aggregate, the Document's Cover Texts may be placed on covers that bracket the Document within the aggregate, or the electronic equivalent of covers if the Document is in electronic form. Otherwise they must appear on printed covers that bracket the whole aggregate.

8. TRANSLATION

Translation is considered a kind of modification, so you may distribute translations of the Document under the terms of section 4. Replacing Invariant Sections with translations requires special permission from their copyright holders, but you may include translations of some or all Invariant Sections in addition to the original versions of these Invariant Sections. You may include a translation of this License, and all the license notices in the Document, and any Warranty Disclaimers, provided that you also include the original English version of this License and the original versions of those notices and disclaimers. In case of a disagreement between the translation and the original version of this License or a notice or disclaimer, the original version will prevail.

If a section in the Document is Entitled «Acknowledgements», «Dedications», or «History», the requirement (section 4) to Preserve its Title (section 1) will typically require changing the actual title.

9. TERMINATION

You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Document except as expressly provided under this License. Any attempt otherwise to copy, modify, sublicense, or distribute it is void, and will automatically terminate your rights under this License.

However, if you cease all violation of this License, then your license from a particular copyright holder is reinstated (a) provisionally, unless and until the copyright holder explicitly and finally terminates your license, and (b) permanently, if the copyright holder fails to notify you of the violation by some reasonable means prior to 60 days after the cessation.

Moreover, your license from a particular copyright holder is reinstated permanently if the copyright holder notifies you of the violation by some reasonable means, this is the first time you have received notice of violation of this License (for any work) from that copyright holder, and you cure the violation prior to 30 days after your receipt of the notice.

Termination of your rights under this section does not terminate the licenses of parties who have received copies or rights from you under this License. If your rights have been terminated and not permanently reinstated, receipt of a copy of some or all of the same material does not give you any rights to use it.

10. FUTURE REVISIONS OF THIS LICENSE

The Free Software Foundation may publish new, revised versions of the GNU Free Documentation License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns. See https://www.gnu.org/copyleft/.

Each version of the License is given a distinguishing version number. If the Document specifies that a particular numbered version of this License «or any later version» applies to it, you have the option of following the terms and conditions either of that specified version or of any later version that has been published (not as a draft) by the Free Software Foundation. If the Document does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published (not as a draft) by the Free Software Foundation. If the Document specifies that a proxy can decide which future versions of this License can be used, that proxy's public statement of acceptance of a version permanently authorizes you to choose that version for the Document.

11. RELICENSING

«Massive Multiauthor Collaboration Site» (or «MMC Site») means any World Wide Web server that publishes copyrightable works and also provides prominent facilities for anybody to edit those works. A public wiki that anybody can edit is an example of such a server. A «Massive Multiauthor Collaboration» (or «MMC») contained in the site means any set of copyrightable works thus published on the MMC site.

«CC-BY-SA» means the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 license published by Creative Commons Corporation, a not-for-profit corporation with a principal place of business in San Francisco, California, as well as future copyleft versions of that license published by that same organization.

«Incorporate» means to publish or republish a Document, in whole or in part, as part of another Document.

An MMC is «eligible for relicensing» if it is licensed under this License, and if all works that were first published under this License somewhere other than this MMC, and subsequently incorporated in whole or in part into the MMC, (1) had no cover texts or invariant sections, and (2) were thus incorporated prior to November 1, 2008.

The operator of an MMC Site may republish an MMC contained in the site under CC-BY-SA on the same site at any time before August 1, 2009, provided the MMC is eligible for relicensing.

ADDENDUM: How to use this License for your documents

To use this License in a document you have written, include a copy of the License in the document and put the following copyright and license notices just after the title page:

```
Copyright © YEAR  YOUR NAME.
Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document
under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.3
or any later version published by the Free Software Foundation;
with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts.
A copy of the license is included in the section entitled "GNU
Free Documentation License".
```

If you have Invariant Sections, Front-Cover Texts and Back-Cover Texts, replace the «with … Texts.» line with this:

```
with the Invariant Sections being LIST THEIR TITLES, with the
Front-Cover Texts being LIST, and with the Back-Cover Texts being LIST.
```

If you have Invariant Sections without Cover Texts, or some other combination of the three, merge those two alternatives to suit the situation.

If your document contains nontrivial examples of program code, we recommend releasing these examples in parallel under your choice of free software license, such as the GNU General Public License, to permit their use in free software.

25.3 Appendix B: QGIS File Formats

25.3.1 QGS/QGZ - The QGIS Project File Format

The **QGS** format is an XML format for storing QGIS projects. The **QGZ** format is a compressed (zip) archive containing a QGS file and a QGD file. The **QGD** file is the associated sqlite database of the qgis project that contain auxiliary data for the project. If there are no auxiliary data, the QGD file will be empty.

A QGIS file contains everything that is needed for storing a QGIS project, including:

- project title
- project CRS
- the layer tree
- snapping settings
- relations
- the map canvas extent
- project models
- legend
- mapview docks (2D and 3D)
- the layers with links to the underlying datasets (data sources) and other layer properties including extent, SRS, joins, styles, renderer, blend mode, opacity and more.
- project properties

The figures below show the top level tags in a QGS file and the expanded `ProjectLayers` tag.

```
−<qgis version="3.4.13-Madeira" projectname="">
   <homePath path=""/>
   <title/>
   <autotransaction active="0"/>
   <evaluateDefaultValues active="0"/>
   <trust active="0"/>
  +<projectCrs></projectCrs>
  +<layer-tree-group></layer-tree-group>
  +<snapping-settings tolerance="12" unit="1" enabled="0" type="1" mode="2" intersection-snapping="0">
   </snapping-settings>
   <relations/>
  −<mapcanvas name="theMapCanvas" annotationsVisible="1">
     <units>meters</units>
    +<extent></extent>
     <rotation>0</rotation>
    +<destinationsrs></destinationsrs>
     <rendermaptile>0</rendermaptile>
   </mapcanvas>
   <projectModels/>
  +<legend updateDrawingOrder="true"></legend>
   <mapViewDocks/>
   <mapViewDocks3D/>
  +<projectlayers></projectlayers>
  +<layerorder></layerorder>
  +<properties></properties>
   <visibility-presets/>
   <transformContext/>
  +<projectMetadata></projectMetadata>
   <Annotations/>
   <Layouts/>
 </qgis>
```

Figure 25.1: The top level tags in a QGS file

```
−<projectlayers>
 −<maplayer styleCategories="AllStyleCategories" readOnly="0" autoRefreshTime="0" autoRefreshEnabled="0" refreshOnNotifyEnabled="0" maxScale="0"
  geometry="Polygon" labelsEnabled="0" type="vector" simplifyDrawingHints="1" hasScaleBasedVisibilityFlag="0" simplifyDrawingTol="1"
  simplifyMaxScale="1" minScale="1e+8" simplifyAlgorithm="0" simplifyLocal="1" refreshOnNotifyMessage="">
  +<extent></extent>
   <id>watersheds_b62efa19_8809_4406_b6ec_2951ac4c94c5</id>
  −<datasource>
     ./QGIS-Training-Data-2.0/exercise_data/processing/generalize/watersheds.shp
   </datasource>
  +<keywordList></keywordList>
   <layername>watersheds</layername>
  +<srs></srs>
  +<resourceMetadata></resourceMetadata>
   <provider encoding="UTF-8">ogr</provider>
   <vectorjoins/>
   <layerDependencies/>
   <dataDependencies/>
   <legend type="default-vector"/>
   <expressionfields/>
  +<map-layer-style-manager current="default"></map-layer-style-manager>
   <auxiliaryLayer/>
  +<flags></flags>
  +<renderer-v2 symbollevels="0" enableorderby="0" type="singleSymbol" forceraster="0"></renderer-v2>
  +<customproperties></customproperties>
   <blendMode>0</blendMode>
   <featureBlendMode>0</featureBlendMode>
   <layerOpacity>1</layerOpacity>
  +<SingleCategoryDiagramRenderer diagramType="Histogram" attributeLegend="1"></SingleCategoryDiagramRenderer>
  +<DiagramLayerSettings priority="0" linePlacementFlags="18" dist="0" showAll="1" placement="1" obstacle="0" zIndex="0"></DiagramLayerSettings>
  +<geometryOptions removeDuplicateNodes="0" geometryPrecision="0"></geometryOptions>
  +<fieldConfiguration></fieldConfiguration>
  +<aliases></aliases>
   <excludeAttributesWMS/>
   <excludeAttributesWFS/>
  +<defaults></defaults>
  +<constraints></constraints>
  +<constraintExpressions></constraintExpressions>
   <expressionfields/>
  +<attributeactions></attributeactions>
  +<attributetableconfig actionWidgetStyle="dropDown" sortExpression="" sortOrder="0"></attributetableconfig>
  +<conditionalstyles></conditionalstyles>
   <editform tolerant="1"/>
   <editforminit/>
   <editforminitcodesource>0</editforminitcodesource>
   <editforminitfilepath/>
  +<editforminitcode></editforminitcode>
   <featformsuppress>0</featformsuppress>
   <editorlayout>generatedlayout</editorlayout>
  +<editable></editable>
  +<labelOnTop></labelOnTop>
   <widgets/>
   <previewExpression>ID</previewExpression>
   <mapTip/>
 </maplayer>
</projectlayers>
```

Figure 25.2: The expanded top level ProjectLayers tag of a QGS file

25.3.2 QLR - The QGIS Layer Definition file

A Layer Definition file (QLR) is an XML file that contains a pointer to the layer data source in addition to QGIS style information for the layer.

The use case for this file is simple: To have a single file for opening a data source and bringing in all the related style information. QLR files also allow you to mask the underlying datasource in an easy to open file.

An example of QLR usage is for opening MS SQL layers. Rather than having to go to the MS SQL connection dialog, connect, select, load and finally style, you can simply add a .qlr file that points to the correct MS SQL layer with all the necessary style included.

In the future a .qlr file may hold a reference to more than one layer.

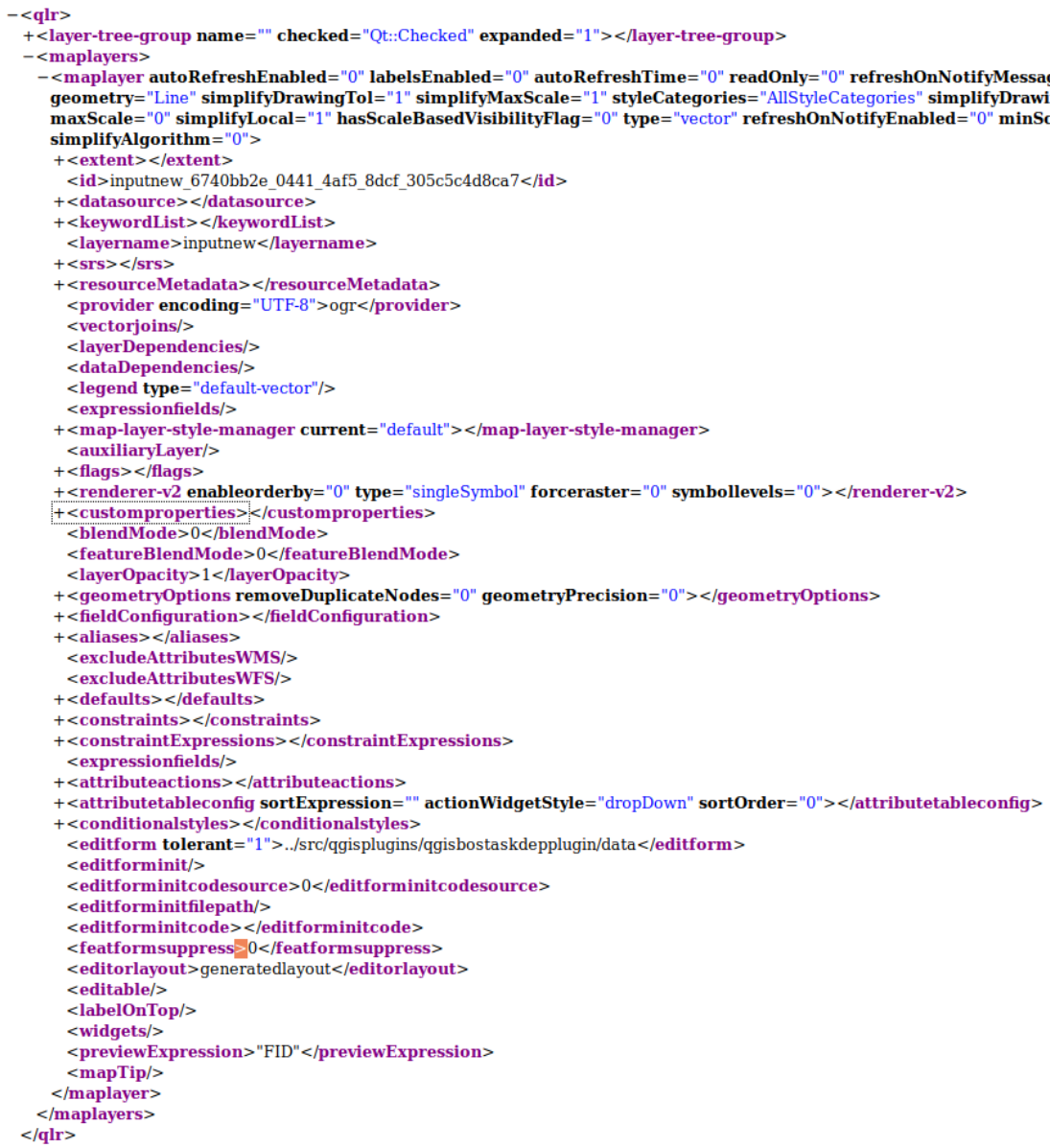


Figure 25.3: The top level tags of a QLR file

25.3.3 QML - The QGIS Style File Format

QML is an XML format for storing layer styling.

A QML file contains all the information QGIS can handle for the rendering of feature geometries including symbol definitions, sizes and rotations, labelling, opacity and blend mode and more.

The figure below shows the top level tags of a QML file (with only `renderer_v2` and its `symbol` tag expanded).

```
−<qgis version="3.4.13-Madeira" styleCategories="AllStyleCategories" readOnly="0" maxScale="0"
 labelsEnabled="0" simplifyDrawingHints="1" hasScaleBasedVisibilityFlag="0" simplifyDrawingTol="1"
 simplifyMaxScale="1" minScale="1e+8" simplifyAlgorithm="0" simplifyLocal="1">
 +<flags></flags>
 −<renderer-v2 symbollevels="0" enableorderby="0" type="singleSymbol" forceraster="0">
   −<symbols>
     +<symbol clip_to_extent="1" name="0" alpha="1" type="fill" force_rhr="0"></symbol>
     </symbols>
     <rotation/>
     <sizescale/>
   </renderer-v2>
 +<customproperties></customproperties>
   <blendMode>0</blendMode>
   <featureBlendMode>0</featureBlendMode>
   <layerOpacity>1</layerOpacity>
 +<SingleCategoryDiagramRenderer diagramType="Histogram" attributeLegend="1">
   </SingleCategoryDiagramRenderer>
 +<DiagramLayerSettings priority="0" linePlacementFlags="18" dist="0" showAll="1" placement="1"
   obstacle="0" zIndex="0">
   </DiagramLayerSettings>
 +<geometryOptions removeDuplicateNodes="0" geometryPrecision="0"></geometryOptions>
 +<fieldConfiguration></fieldConfiguration>
 +<aliases></aliases>
   <excludeAttributesWMS/>
   <excludeAttributesWFS/>
 +<defaults></defaults>
 +<constraints></constraints>
 +<constraintExpressions></constraintExpressions>
   <expressionfields/>
 +<attributeactions></attributeactions>
 +<attributetableconfig actionWidgetStyle="dropDown" sortExpression="" sortOrder="0">
   </attributetableconfig>
 +<conditionalstyles></conditionalstyles>
   <editform tolerant="1"/>
   <editforminit/>
   <editforminitcodesource>0</editforminitcodesource>
   <editforminitfilepath/>
 +<editforminitcode></editforminitcode>
   <featformsuppress>0</featformsuppress>
   <editorlayout>generatedlayout</editorlayout>
 +<editable></editable>
 +<labelOnTop></labelOnTop>
   <widgets/>
   <previewExpression>ID</previewExpression>
   <mapTip/>
   <layerGeometryType>2</layerGeometryType>
 </qgis>
```

Figure 25.4: The top level tags of a QML file (only the renderer_v2 tag with its symbol tag is expanded)

CHAPTER 26

Letteratura e riferimenti web

GDAL-SOFTWARE-SUITE. Geospatial data abstraction library. https://www.gdal.org, 2013.

GRASS-PROJECT. Geographic resource analysis support system. https://grass.osgeo.org, 2013.

NETELER, M., AND MITASOVA, H. Open source gis: A grass gis approach, 2008.

OGR-SOFTWARE-SUITE. Geospatial data abstraction library. https://www.gdal.org/ogr, 2013.

OPEN-GEOSPATIAL-CONSORTIUM. Web map service (1.1.1) implementation specification. https://portal.opengeospatial.org, 2002.

OPEN-GEOSPATIAL-CONSORTIUM. Web map service (1.3.0) implementation specification. https://portal.opengeospatial.org, 2004.

POSTGIS-PROJECT. Spatial support for postgresql. http://postgis.refractions.net/, 2013.