Unire due livelli raster

Contour tool

Analisi morfologiche con QGIS

Introduzione a QGIS, software free & Open Source per la gestione di dati territoriali

Genova, 27 marzo 2013





Il plugin **Interpolazioni** implementa all'interno di QGIS alcuni dei più comuni metodi di interpolazione, per passare da dati puntuali (vector) a dati areali (raster)





Analisi morfologiche con QGIS

(ロ) (四) (三) (三) (三) (○)

Gdal tools

Il plugin **GDALTools** fa da interfaccia grafica ad una collezione di strumenti GDAL (Geospatial Data Abstraction Library). Per esempio strumenti per interrogare, riproiettare, unire raster in vari formati, per derivare da un DEM curve di livello, mappa delle pendenze, etc. etc.





Link



Analisi morfologiche con QGIS

Introduzione	Unire due livelli raster	Contour tool	Raster Analysis	Contatti e licenze
Analisi morfo	ogiche			

- QGIS ha alcune funzionalità base per l'analisi geomorfologica del terreno.
- Vedremo ora come sfruttare le principali potenzialità di QGIS per generare:
 - curve di livello (contour)
 - pendenze (slope)
 - ombreggiature (hillshade)
 - etc.
- Le funzionalità di analisi raster sono quelle fornite dalle librerie Gdal per l'analisi di dati raster e accessibili principalmente dal plugin GdalTools.
- Utilizzeremo i vari dem dell'area di Genova che è possibile ottenere gratuitamente tramite il sito dell'USGS (ASTER DEM, etc.) o dall'ISPRA (dem20).



Introduzione	Unire due livelli raster	Contour tool	Raster Analysis	Contatti e licenze
ll plugin				

Avvio il plugin

Input	Output	
Vettori Punti_quotati_bisagno_U89_32 ‡	Metodo di interpolazione	Distanza Inversa Ponderata (IDW) 🕴 强
Attributo interpolazione QUOTA	Numero di colonne	300 🔹 Numero di righe 300 🔹
Usa la coordinata Z per l'interpolazione	Dimensione cella X	0,00000 Dimensione cella Y 0,00000
Aggiungi Rimuovi	X min	X max
Vettore Attributo Tipo	Y min	Y max
		Imposta sull'area in uso
	File di output	
		<u>C</u> ancel



Analisi morfologiche con QGIS

▲□▶ ▲□▶ ▲目▶ ▲目▶ 目 のへで

In	tro	dı	171	nn	0
	ιυ	uu			e

Unire due livelli raster

Contour tool

Raster Analysis Contatti e licenze

IDW





Analisi morfologiche con QGIS

◆□▶ ◆□▶ ◆三▶ ◆三▶ - 三 - のへぐ

Introd	luzione
	uzione.

Unire due livelli raster

Contour tool

Raster Analysis Contatti e licenze

TIN





Analisi morfologiche con QGIS

◆□▶ ◆□▶ ◆三▶ ◆三▶ - 三 - のへぐ

Unire due livelli raster

Contour tool

Differenza





Analisi morfologiche con QGIS

◆□ → ◆□ → ◆三 → ◆□ → ● ◆ ◎ ◆ ◆

Unire due livelli raster

Contour tool

Raster Analysis Contatti e licenze

ASTER DEM N44E008 & N44E009





Analisi morfologiche con QGIS

◆□ → ◆□ → ◆三 → ◆□ → ● ◆ ◎ ◆ ◆

Unire due livelli raster Contatti e licenze Introduzione Contour tool Raster Analysis Strumento di Unione (Merge) Raster \rightarrow Miscellanea (Miscellaneous) \rightarrow Unione (Merge) File Edit View Layer Settings Plugins Vector Raster Database Web Help 🤗 🔗 💼 😤 » 🛛 🗞 🔍 🔍 🔍 🔍 🔍 🔍 🗩 🧿 🛛 V. 🙀 🛷 🎊 🛐 📑 🙆 Merge ~ 🔊 💷 0 Choose input directory instead of files Lavers 19 N Input files rs/ASTGTM2 N44E009 dem.tif Select... 🗢 🗹 📂 ASTGTM N44E008 dem Output file /merge stack.tif Select... 491.667 □ No data value 0 083 333 Laver stack 1475 Use intersected extent ASTGTM2 N44E009 dem Grab pseudocolor table from the first image 1812 Creation Options Load into canvas when finished gdal_merge.py -separate -of GTiff -o /merge_stack.tif home/mina/remote/Personale/Mina/asters/ASTGTM N44E 008 dem.tif /home/mina/remote/Personale/Mina/asters/ASTGTM2 N44 E009 dem.tif Help Close <u>o</u>ĸ

8.220,43.829

Selezionare Separare i layer su più bande (Layer stack) !

Coordinate:

Analisi morfologiche con QGIS

Control rendering order

Scale 1:575142 V 🕑 🗹 Render EPSG:4326 🧔 🔥

Fare clic destro sul raster unito e selezionare le **proprietà del livello** (Layer properties).

File Edit V	antum GIS 1.8.0-Lisboa	
We For A		
	Skyle instanting interspectry 🔨 deneral 🕦 Mecadada in Pyranius initiadgiani	
· 🔿 🛃	Single band properties	
6	Gray band Band 1 0	
Lavers	Color map Grayscale	
M SEE m		
🗸 🗌 🖉 🖬		
0		
14 7 11 11 14		
18	Custom min / max values Min -32768 Max 32767	388
	Use standard deviation	
	Note: Minimum Maximum values are estimates, user defined, or calculated from the current extent	
	Load min / max values from band	
	 Estimate (faster) 	
	Actual (slower)	
	Current extent	100
	Contrast enhancement	
	Current No Stretch	
	Default Stretch To MinMax	
	Clin To MinMax	
_	Restore berault Joave As Default Load Style Save Style	
Control re	Help Apply Cancel OK	
		- 326 😳 🔥

Selezionare i parametri indicati di sopra e fare clic su carica (Load).

Introduzione Unire due livelli raste	Unire due livelli raster	Contour tool	Raster Analysis	Contatti e licenze
			000000000000000000000000000000000000000	00000

ASTER DEM unito





Analisi morfologiche con QGIS

◆□▶ ◆□▶ ◆三▶ ◆三▶ 三日 • ��や

Contour tool

Raster Analysis Contatti e licenze

Contour tool (dem20 da ISPRA)

Raster \longrightarrow Estrazione (Extraction) \longrightarrow Curve di livello (Contour)





Analisi morfologiche con QGIS

▲ロト ▲園ト ▲臣ト ▲臣ト 三臣 - のへで

Introduzione	Unire due livelli raster	Contour tool	Raster Analysis	Contatti e licenze
Impostazione	opzioni			
File Edit View	Layer Settings Plugins Vector Raster	Database Web Help		
	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	< ⊟ L ↔ K © ∦ →	• 💈 » 🕅 🎕 < 🕅 <	<mark>⊗≳</mark>
Layers	Lipper Input file (raster) Qutput file for contour lines Interval between contour line ✓ Attribute name If not provided, no elevat ✓ Load into canyas when filf	(vector) es 20.00 ELEV ished	select	

	If not provided, no elevation attribute is attached.	
	 Load into canvas when finished 	
	gdal_contour -a ELEV -i 20.0 "/home/mina/remote/Lavori/Form QGIS/lezioni/Dati Genova/GMTED2010N30E000_075/genova_	nazione/2013/02-13- Clipper.tif"
	Help	<u>C</u> lose <u>O</u> K
Control rendering order		
	8.9266,44.4990	Scale 1:101551 💙 💇 🗹 Render EPSG:4326 🚳 🥼



Analisi morfologiche con QGIS

Introduzione	Unire due livelli raster	Contour tool	Raster Analysis	Contatti e licenze
Risultati				

es. curve di livello ogni 20 m o ogni 40 m





Analisi morfologiche con QGIS

◆□ → ◆□ → ◆三 → ◆□ → ● ◆ ◎ ◆ ◆

ntroduzione	Unire due livelli raster	Contour tool	Raster Analysis	Contatti e licenze
Risultati				

%				Qu	uantum (GIS 1.8.0-Li	sboa				ŀ	_lol×
<u>F</u> ile	Edit View Lay	/er <u>S</u> ettings <u>P</u>	lugins Vecto	r <u>R</u> aster	Databas	e <u>W</u> eb <u>H</u> el	5					
Ao.		🔹 🔹 📣	contous20	genova :		K ()	selected) * 🔿		× 🖸 🕅		
	ID ^	ELEV	1		Attr	ibute table	- contous4	10 gen	iova :: 0 / 383	feature(s) select	ed	
0	0	260		ID	^	FLEV						
1	1	280	0		0	280						
2	2	320	1	_	1	320						
3	3	340	2		2	360						
4	4	360	2		3	400						
5	5	380	3		4	400						
6	6	400	4		5	400						
7	7	400	5		5	440						
8	8	420	0		7	480						
9	9	420	/		2	520						
10	10	440	0		0	520						
11	11	460	3		10	500						
12	12	480	10		10	500						
13	13	480	11		12	640						
14	14	500	12	_	12	640						
15	15	520	15		13	600						
16	16	540	14	_	14	720						
17	17	540	15		15	720						
18	18	540	10		10	040						
19	19	560	1/		10	260						
20	20	560	18			500						
21	21	620		🖪 🛃	🔊 🔍	8 🗹 🗎			Look for		in ID	
22	22	640		Show color	rted only	Search a	elected only		ace consitive	Advanced search	2	
23	23	640		Show Selec	cicci only	- Jourent	elected offi		case sensitive			
		2 🗞 < 🗎	0	Look	for		in	ID	0 <u>S</u> earch			
	Show selected o	nly 🗌 Search s	selected only	Case s	sensitive	Advanced	search	?	Close			
	ntrol rendering o	order										
Toggl	es the editing state	e of the current lay	er 🛞 Coordin	ate:	8.	8403,44.2829		Scale	1:100000	🕐 💓 🗹 Render E	PSG:4326	6 🔘 👍



Analisi morfologiche con QGIS

▲□▶ ▲□▶ ▲目▶ ▲目▶ 目 のへで

Aggiungere altre caratteristiche: esempio di strato Google Physical da OpenLayers plugin





Analisi morfologiche con QGIS

<ロト <回ト < Eト < Eト = E の

Contour tool

Raster Analysis Contatti e licenze

Opzioni di Raster Analysis





Analisi morfologiche con QGIS

Unire due livelli raster

Contour tool

DEM analysis (Terrain Models)

Quantum GIS 1.8.0-Li	sboa		
<u>File Edit View Layer Settings</u>	😣 DEM (Terrain mo	dels)	
≪ » <u>@</u> <u>@</u> @ @ ■ → ∞ ∞ ∞ ∞	Input file (DEM raster)	dem20_clipper_mask v Select	€, 9 © \\? > 19 ∰ ~ 10 ~ 20 =
	Dutput file	1	
.ayers @	Compute edges		
▽ 🗹 🗶 contous40_dem20	Use Zevenbergen&	Thorne formula (instead of the Horn's one)	
▽ 🗌 🌑 prov2011_g	Mode	Hillshade Slope	
▷ 🗹 🌇 dem20_clipper_mask	Z factor (vertical exa	Aspect Color relief	
	Azimuth of the light	TRI (Terrain Ruggedness Index) TPI (Topographic Position Index) Bourdhness	ST X
	Altitude of the light	45.0	Rather
	Creation Options	Value Add Remove	
	✓ Load into carvas when finished ^{*/home/mina/remote/Lavori/Formazione/2013/02-13- OGIS/rezioni/Dati Genova/hilishade.tif* -z 1.0 -s 1.0 -az II.0 -ait 45.0 -of GTiff}		
Control rendering order	Help	<u>C</u> lose <u>O</u> K	557 V V Render EPSG:3857



Analisi morfologiche con QGIS

▲□▶ ▲□▶ ▲ □▶ ▲ □▶ - □ - のへで



- mappa delle ombreggiature (hillshade);
- mappa delle pendenze (slope);
- mappa dell'esposizione (aspect);
- mappa con i colori dei rilievi (color relief);
- indice di asperità (Terrain Ruggedness Index);
- indice di posizione topografica (Topographic Position Index);
- asperità (roughness).

Tutte le analisi sono eseguite tramite il comando gdaldem fornito con la libreria gdal.





Unire due livelli raster

Contour tool

Raster Analysis Contatti e licenze

Ombreggiatura (Hillshade) dem20





Analisi morfologiche con QGIS

<ロト < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < 回 > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □

Unire due livelli raster

Contour tool

Ombreggiatura (Hillshade) vs. Contorni (Contours) dem20





Analisi morfologiche con QGIS

イロト イポト イヨト イヨト ニヨー の

Introduzione	Unire due livelli raster	Contour tool	Raster Analysis	Contatti e licenze
Pedenza (SI	ope) dem20			

- La mappa delle pendenze è espressa di default in gradi.
- E' possibile esprimere la pendenza in percentuale specificando l'apposito checkbox.
- E' possibile utilizzare un fattore di scala da utilizzare qualora la scala orizzontale e verticale non coincidano. Qualora il DEM sia in coordinate geografiche (WGS84 Lat/Long) è possibile usare:
 - scale=111120 se l'unità di misura lungo la verticale è in metri;
 - scale=370400 se l'unità di misura lungo la verticale è in piedi.
- Usando opportunamente le proprietà di visualizzazione del raster (mappa colore e trasparenza) è' possibile riclassificare la mappa delle pendenze.



Introduzione Unire due livelli raster Contour tool Raster Analysis Contatti e licenze

Mappa delle pendenze (Slope) riclassificata - dem20)





Analisi morfologiche con QGIS

イロト イヨト イヨト イヨト ニヨー つく



Volendo fare analisi statistiche dei dati è possibile visualizzare l'istogramma con la distribuzione dei dati.







Analisi morfologiche con QGIS



- la mappa di esposizione dei versanti (o aspect) rappresenta la mappa con i valori in gradi (0-360) dell'angolo formato rispetto al nord dalla proiezione sul piano della normale al versante.
 - 0° Nord
 - 90° Est
 - 180° Sud
 - 270° Ovest





Opzioni aggiuntive:

- angolo trigonometrico (0° E, 90° N, 180° W, 270° S)
- 0 for aree pianeggianti invece che -9999



Analisi morfologiche con QGIS

◆□▶ ◆□▶ ◆三▶ ◆三▶ 三三 - のへで

Contour tool

Esposizione (Aspect) dem20





Analisi morfologiche con QGIS

(ロ) (型) (注) (注) (注) (こ) (つ)

Introduzione Unire due livelli raster Contour tool Raster Analysis Contatti e licenze

Rilievi ombreggianti (Color relief) dem20

- La funzione color relief crea una mappa dei colori in funzione dell'altezza del dem associato a un file di testo denominato terrain.txt dove composto da 4 colonne (H[m s.l.m.], R, G, B).
- Ovviamente è possibile modificare il file con i colori impostando delle quote più consone alla mappa che si sta usando (nel caso del dem di Genova quote da 0 a ~1800 m).
- La mappa color relief è molto adatta per una visualizzazione in trasparenza sopra alla mappa delle ombreggiature.



Analisi morfologiche con QGIS

Unire due livelli raster

Contour tool

Rilievi ombreggianti (Color relief) dem20





Analisi morfologiche con QGIS

◆□ → ◆□ → ◆三 → ◆□ → ● ◆ ◎ ◆ ◆

Unire due livelli raster

Contour tool

Rilievi ombreggianti (Color relief) & Ombreggiatura (Hillshade) dem20





Analisi morfologiche con QGIS

Introduzione	Unire due livelli raster	Contour tool	Raster Analysis	Contatti e licenze
Indice topografico delle asperità (TRI) ASTER DEM				

- L'indice topografico di asperità (Topographic Ruggedness Index -TRI) è definito come la differenza media in quota tra la cella centrale e quelle a lei circostanti (Wilson et al 2007, Marine Geodesy 30:3-35).
- Viene calcolato per ogni cella, considerando griglia di pixel 3x3.
- Da letteratura (Riley et al. 1999) è possibile classificare il terreno in diverse classi in funzione del valore di TRI.

Ruggedness Classification	Ruggedness Index Value		
Level	0 – 80m		
Nearly Level	81 – 116m		
Slightly Rugged	117 – 161m		
Intermediately Rugged	162 – 239m		
Moderately Rugged	240 – 497m		
Highly Rugged	498 – 958m		
Extremely Rugged	959 – 4397m		



Analisi morfologiche con QGIS

(ロ) (部) (主) (主) (王) の

Introduzione Unire due livelli raster Contour tool Contatti e licenze Raster Analysis Indice topografico delle asperità (TRI) ASTER DEM File Edit View Layer Settings Plugins Vector Raster Database Web Help 🔩 » 🛃 🛃 💕 💕 🦨 🔗 📩 🔮 » 🖗 🍢 🔍 » 🖓 🥺 💭 🔍 🔍 🔍 🔍 🔎 🧭 👘 🐴 🋐 🙀 🍓 🍕 🍕 🌆 🛄 💷 🧶 🖯 🎝 🔅 💠 🏌 🍳 🥼 » 🦎 🕸 × 🗞 × 🗞 🐻 🚮 📓 📓 📲 Layers 6 8 🗢 🗹 📟 TRI 43.625 Image stack Control rendering order Coordinate: Scale 1:573374 ▼ 🦻 🗹 Render EPSG:4326 🚳 🔥 8.219.43.809 31 / 36 Ster

Analisi morfologiche con QGIS

イロト イロト イヨト イヨト ニヨー つくで

Introduzione Unire due livelli raster Contour tool Raster Analysis Contatti e licenze





Analisi morfologiche con QGIS

▲ロト ▲園ト ▲臣ト ▲臣ト 三臣 - のへで



- L'indice topografico di posizione (Topographic Position Index - TPI) è simile al TRI ma questa volta definito come la la differenza in quota tra la cella centrale e la media di quelle a lei circostanti (Wilson et al 2007, Marine Geodesy 30:3-35).
- La rugosità (roughness) è infine la massima differenza in quota fra a cella centrale e quelle a lei circostanti
- Entrambi vengono calcolato per ogni cella, considerando griglia di pixel 3x3.



Analisi morfologiche con QGIS

Unire due livelli raster

Contour tool

Indice topografico di posizione (TPI) ASTER DEM





Analisi morfologiche con QGIS

▲ロト ▲園ト ▲臣ト ▲臣ト 三臣 - のへで

Unire due livelli raster

Contour tool

Raster Analysis Contatti e licenze

Rugosità (Roughness) ASTER DEM





Analisi morfologiche con QGIS

イロト イ理ト イヨト イヨト ニヨー わへぐ

Altri strumenti di analisi raster

Grid Questa utilità rappresenta il comando per interpolare dati sparsi vettoriali e ottenere una griglia raster (gdal_grid)

Proximity Questa utilità genera una mappa raster di prossimità, che mostra la distanza dal centro di ogni pixel al centro del pixel più vicino scelto come target.

Fill nodata Questo programma server per filtrare i valori nulli di una mappa attraverso un opportuno ricampionamento statistico.

Near Black Questa utility esegue la scansione di un'immagine e cerca di impostare tutti i pixel che sono quasi nero (o quasi bianco) come nero (o bianco).

Sieve Questa utilità rimuove i poligoni raster più piccoli di una dimensione di soglia prevista (in pixels). Il risultato può essere sovrascritto sul raster originario, o copiato in un nuovo file.



Contour tool

Raster Analysis Contatti e licenze



Via Greto di Cornigliano 6r 16152 Genova formazione@gter.it

www.gter.it







Quest' opera è distribuita con licenza Creative Commons Attribuzione - Condividi allo stesso modo 3.0 Unported.