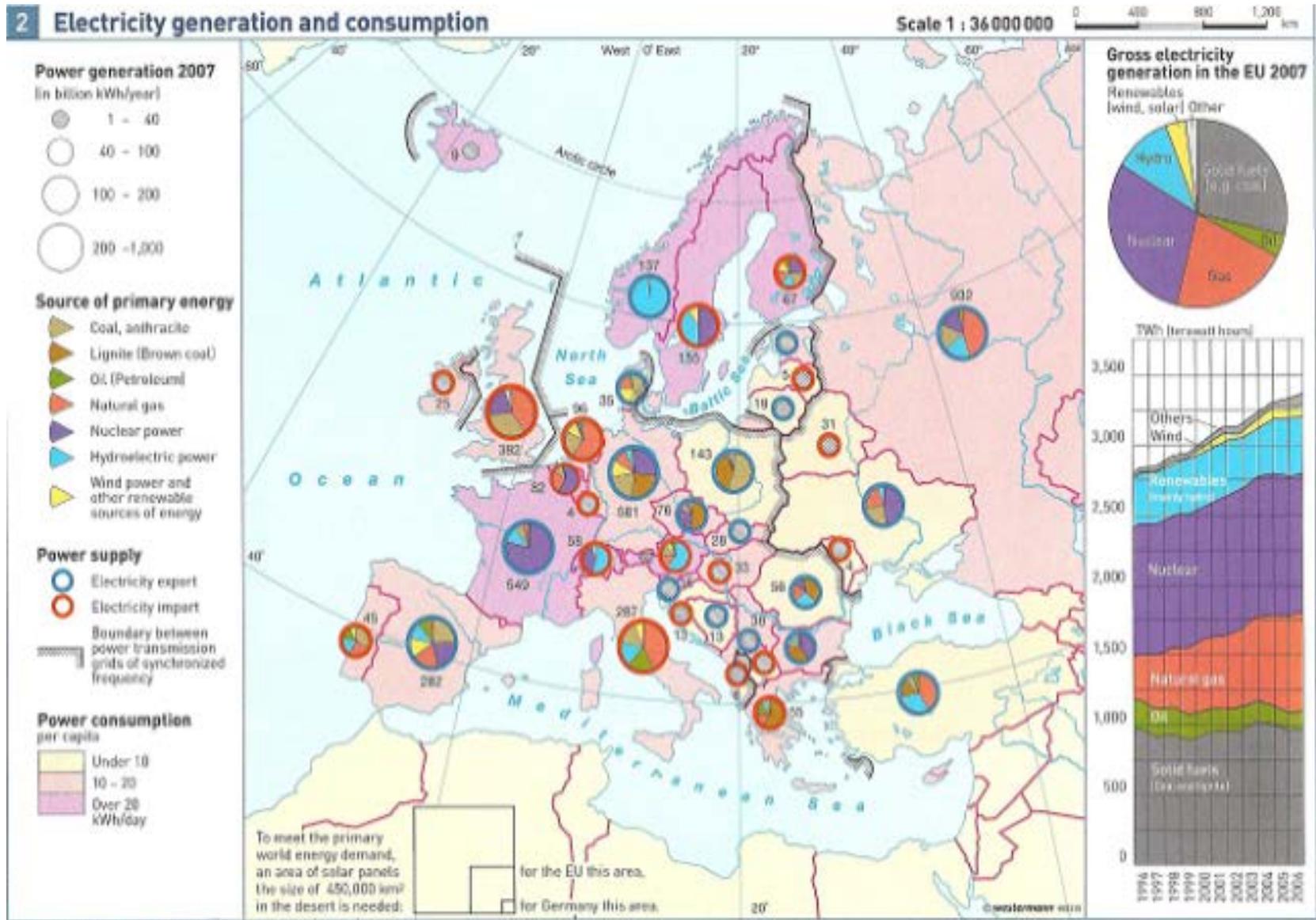


Capitolo 1: Cartografia

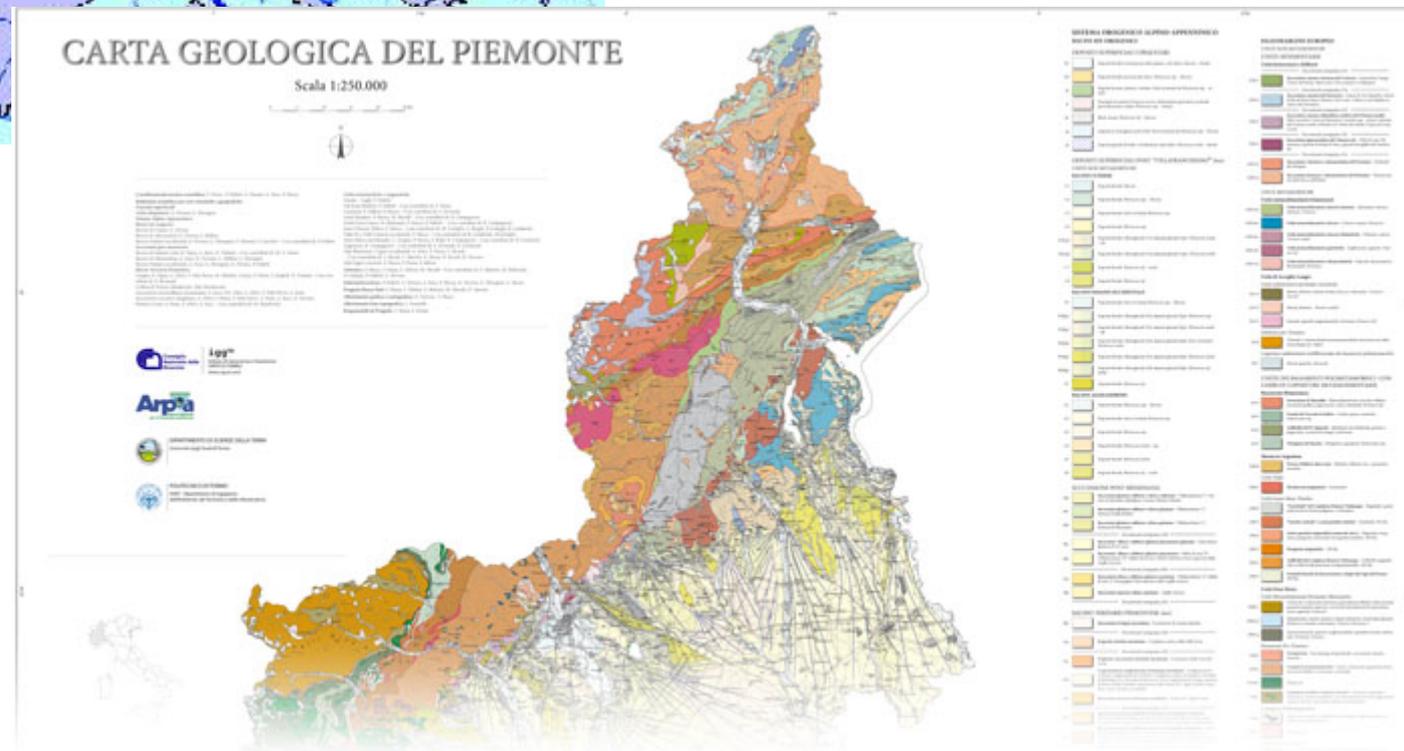
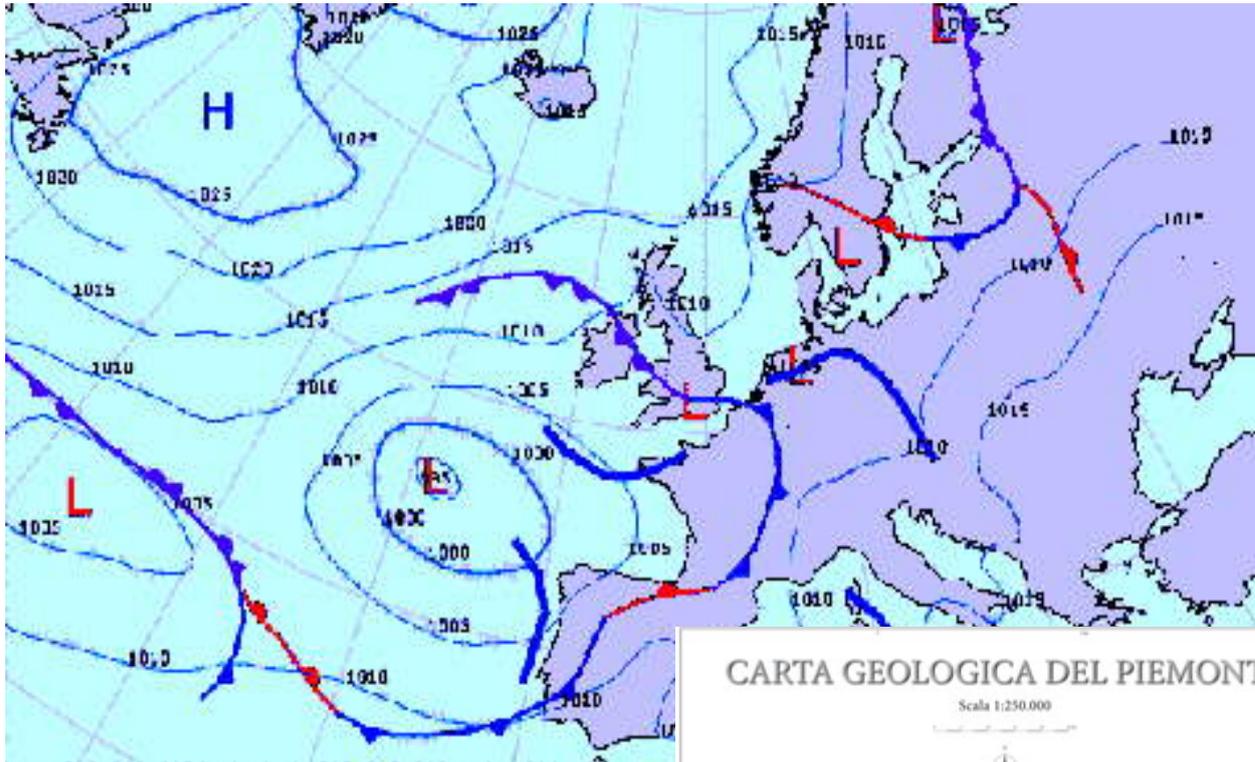
Carte topografiche



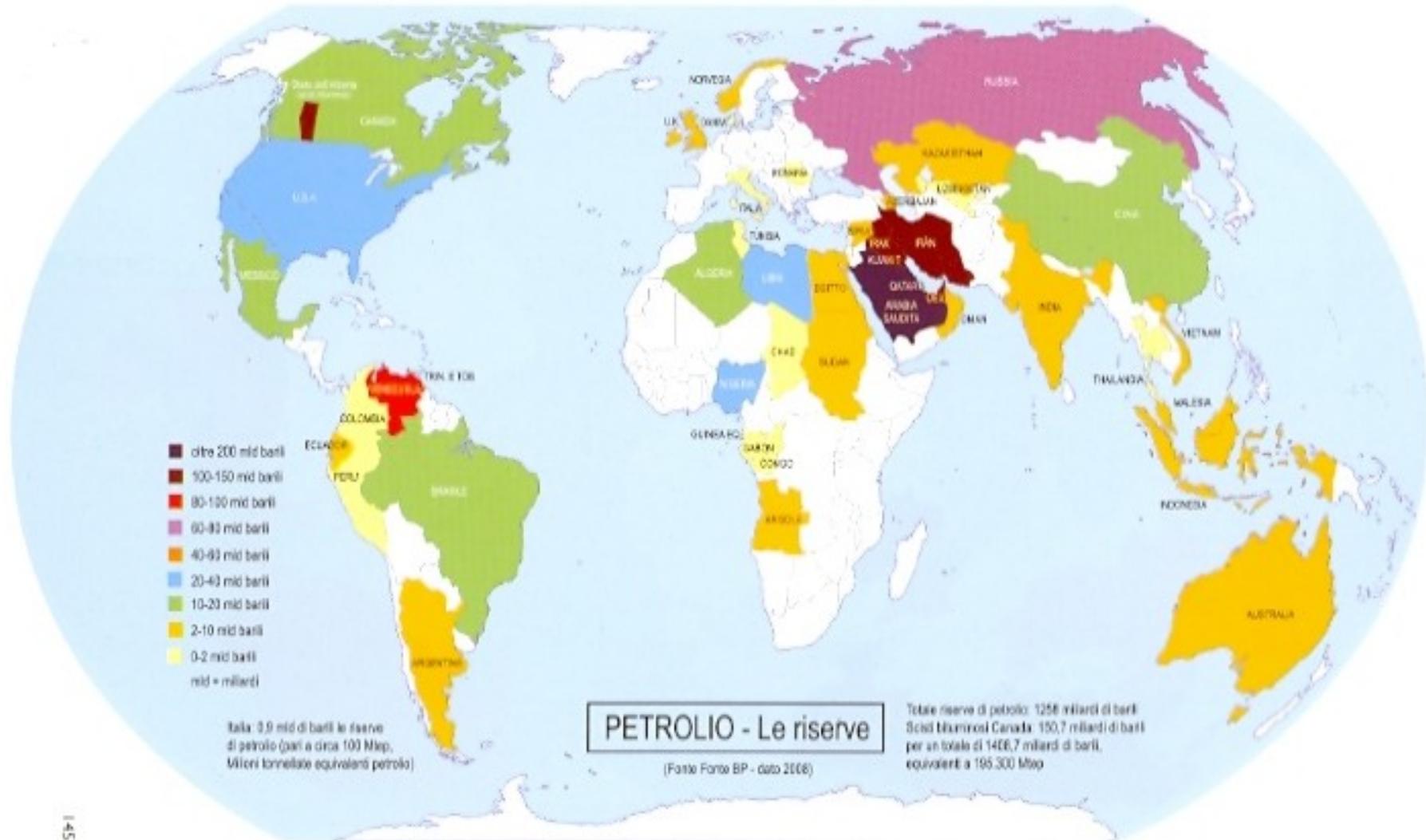
Carte tematische



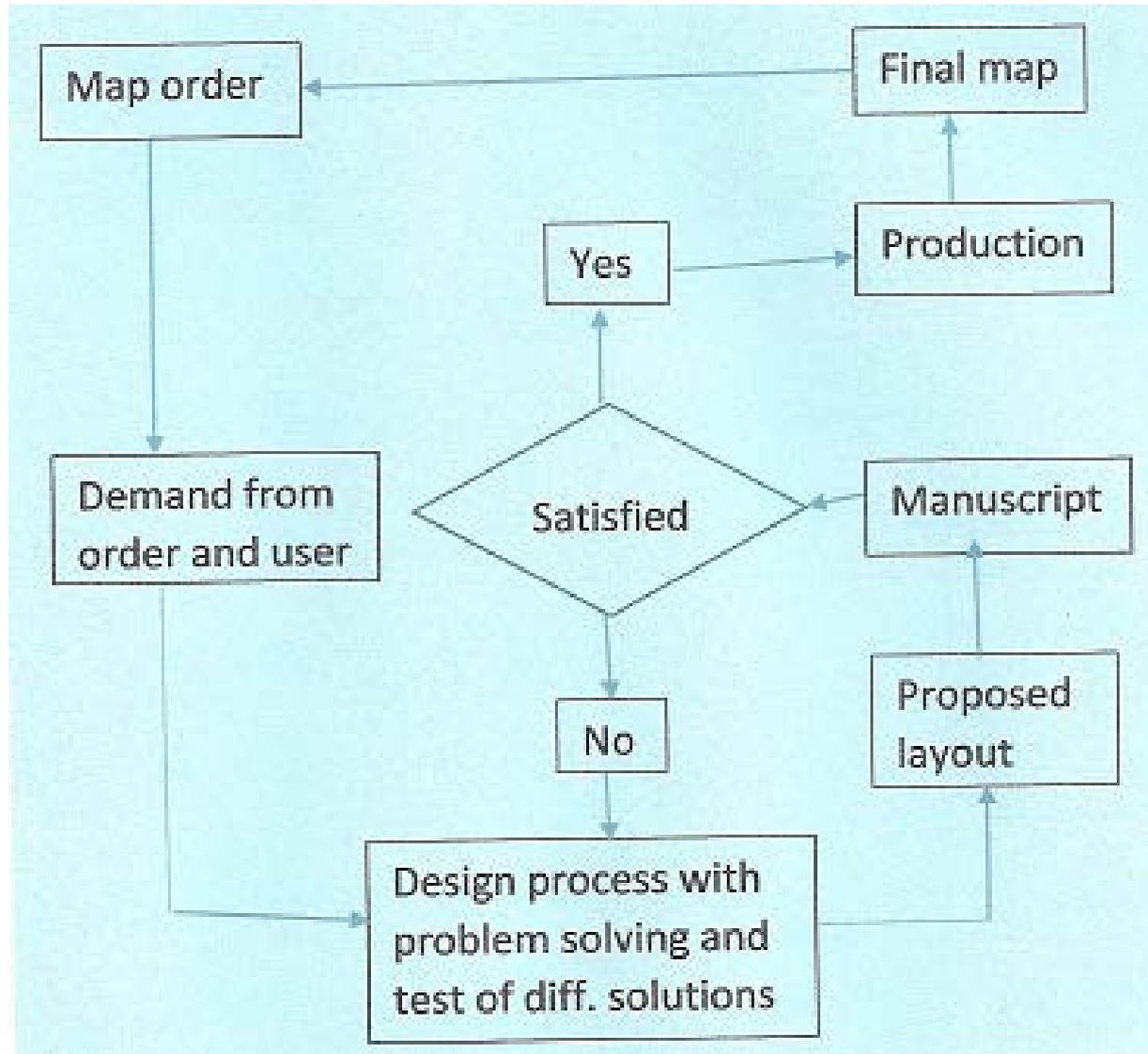
Carte tematiche



Carte tematiche



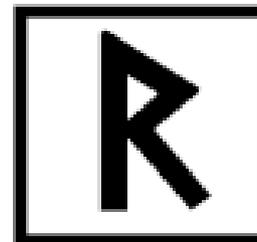
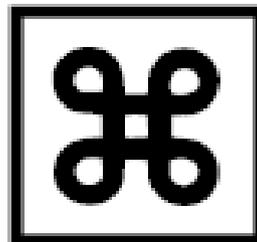
Progettazione carta geografica



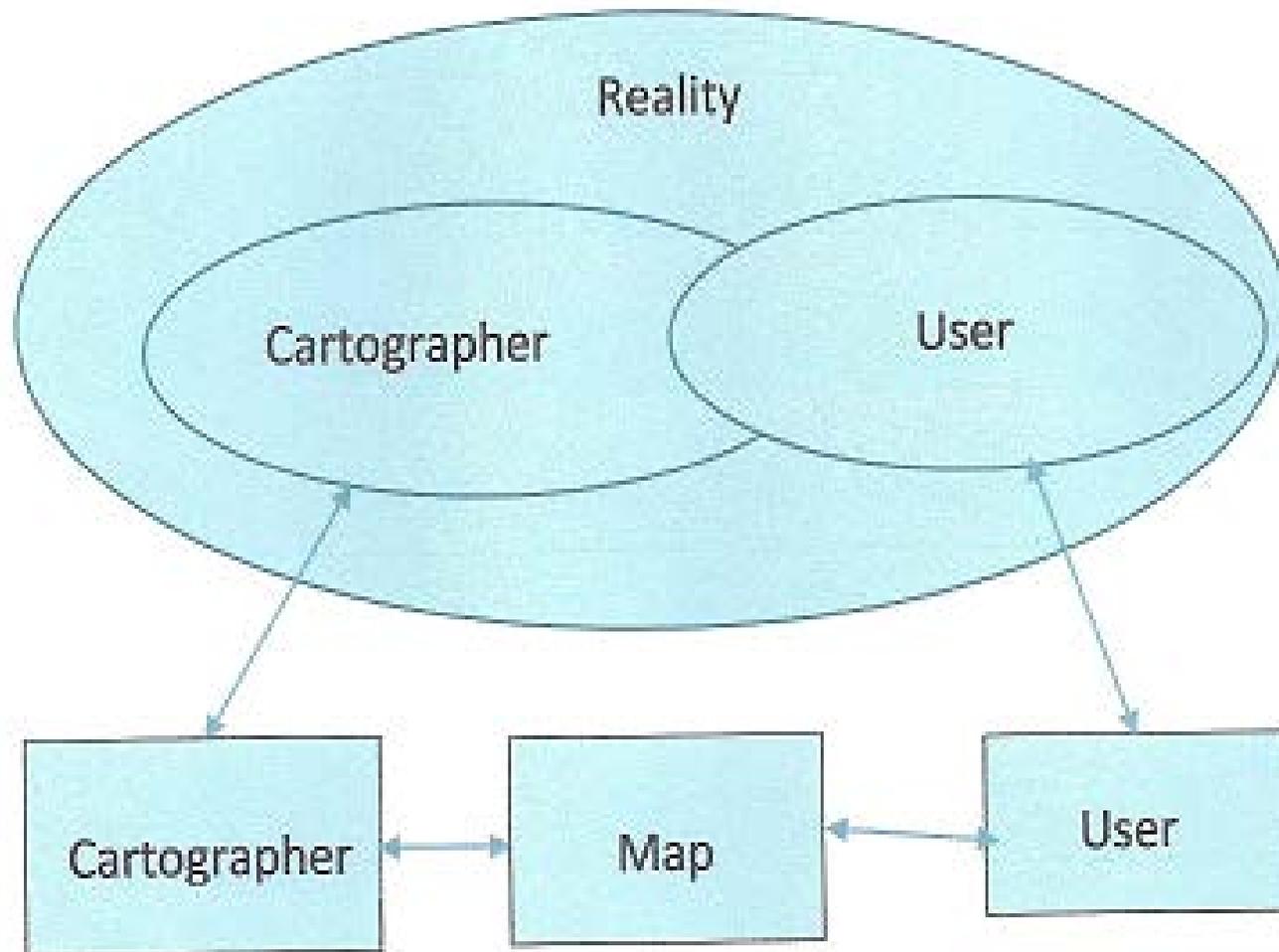
Simbolizzazione

Legend

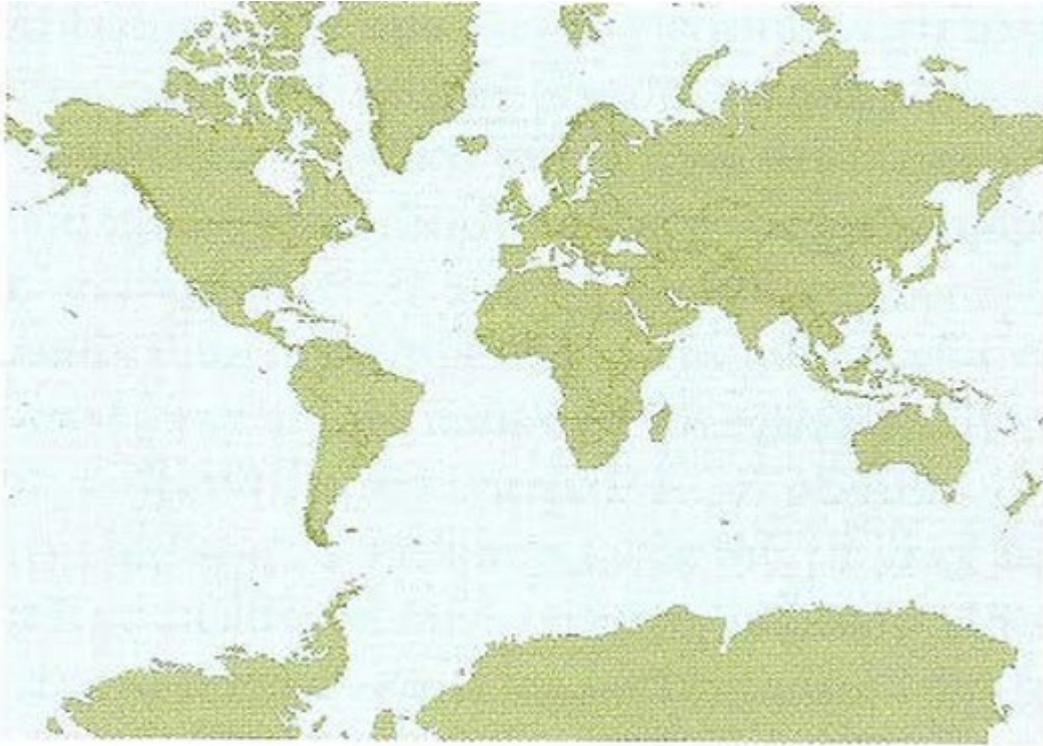
<i>standard gauge railway, multiple - single track</i>	
<i>narrow gauge railway, rack railway</i>	
<i>railway station - halt</i>	
<i>tram - aerial cableway for passengers</i>	
<i>endless aerial cableway for passengers - chair lift</i>	
<i>T-bar lift - aerial cableway for goods</i>	
<i>motorway, completed - partially completed</i>	
<i>motorway under construction - expressway</i>	
<i>first order road, at least 5,5m wide</i>	
<i>second order road, at least 4,5m wide</i>	
<i>third order road, at least 3,0m wide</i>	
<i>roadway - fair weather road</i>	
<i>wide footpath - footpath</i>	
<i>kilometer stone</i>	
<i>tunnel - gallery</i>	
<i>bridge - opening - footbridge</i>	
<i>avenue</i>	
<i>church - chapel</i>	
<i>buildings - dilapidated building - cemetery</i>	
<i>castle - small castle - ruin</i>	
<i>hotel, inn, refuge - alpine hut</i>	
<i>power station with chimney - aerogenerator</i>	
<i>transformer station - transformer</i>	
<i>power line</i>	
<i>mine - blast furnace - tall silo</i>	
<i>oiltank, gastank - oildrilling, gasdrilling</i>	
<i>factory with chimney - mill - small sawmill</i>	
<i>quarry - gravel pit, sand pit</i>	
<i>fence, jetty wall - protection against avalanches</i>	
<i>gulf - cave</i>	
<i>wayside shrine - memorial tree</i>	
<i>wayside cross, cross on summit - signpost</i>	
<i>camping site - view tower - monument</i>	
<i>beacon - transmitting station - ski jump</i>	



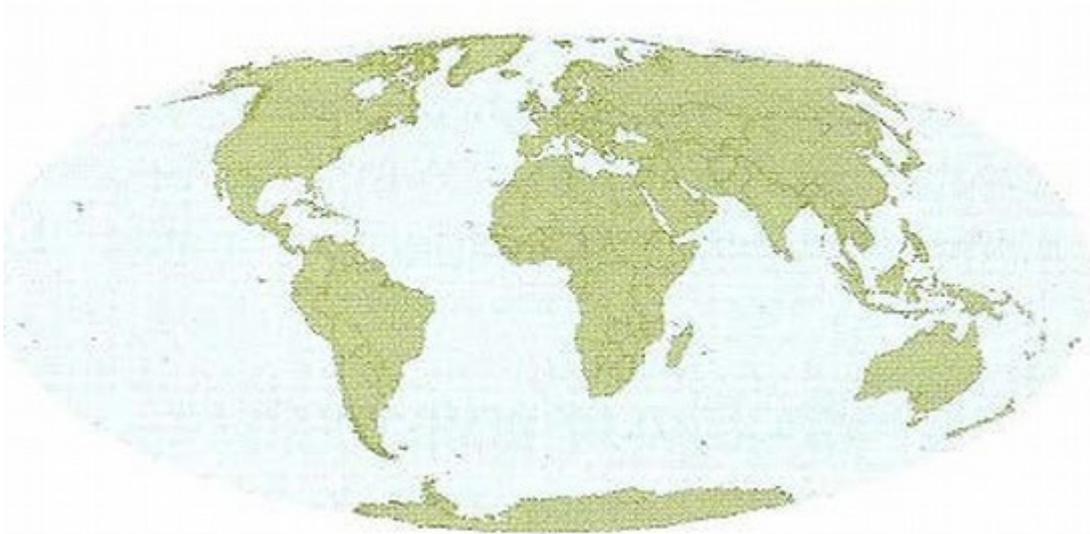
Comunicazione



Proiezioni



Mercatore



Molleweide

I supporti cartografici



Es. di mappa proveniente da Uruk e risalenti al 600 a.C. circa, mostrano Babilonia e l'area circostante in forma stilizzata, con Babilonia rappresentata attraverso un rettangolo ed il fiume Eufrate con una linea verticale

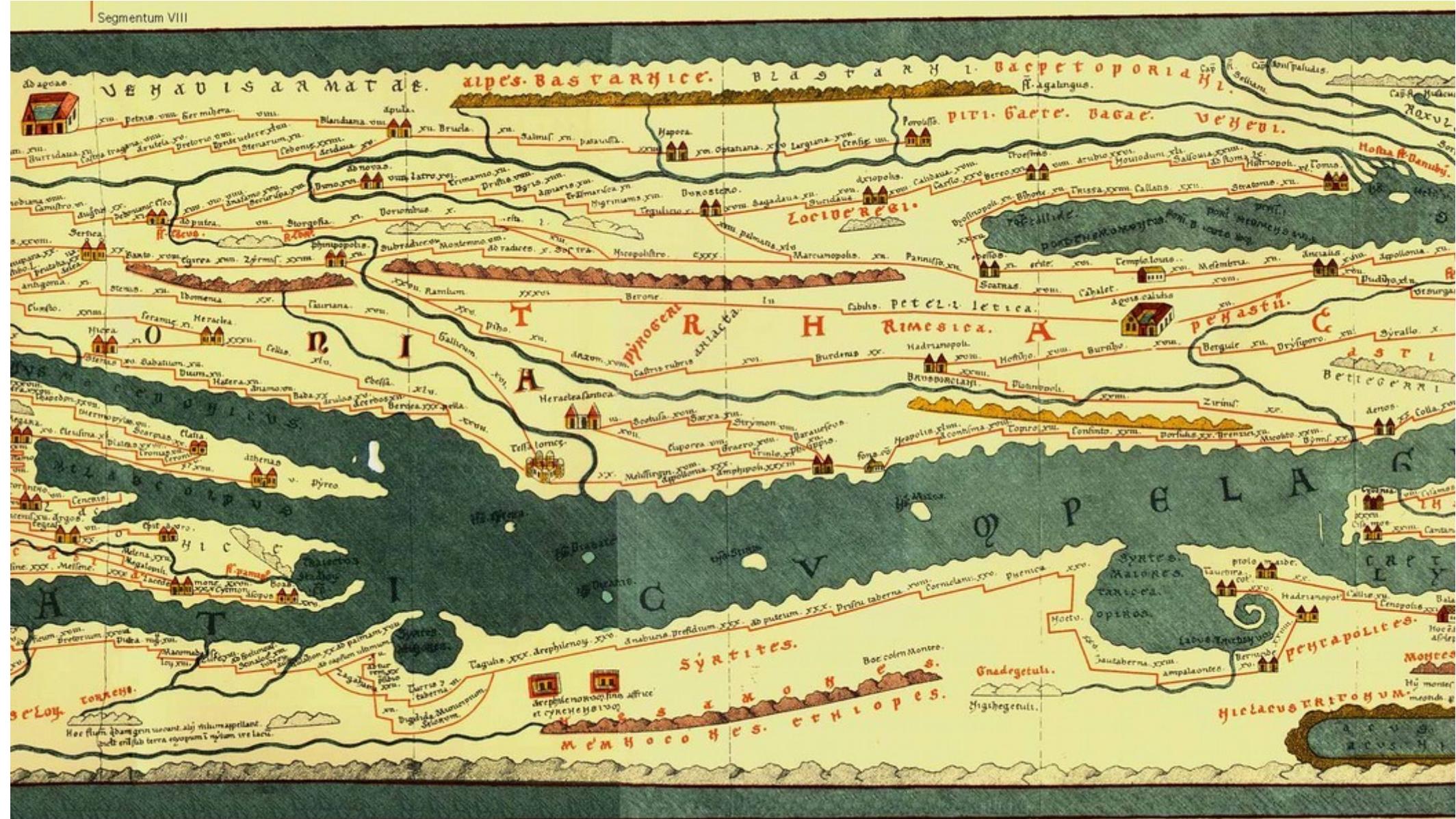
Cartografia storica: antichità



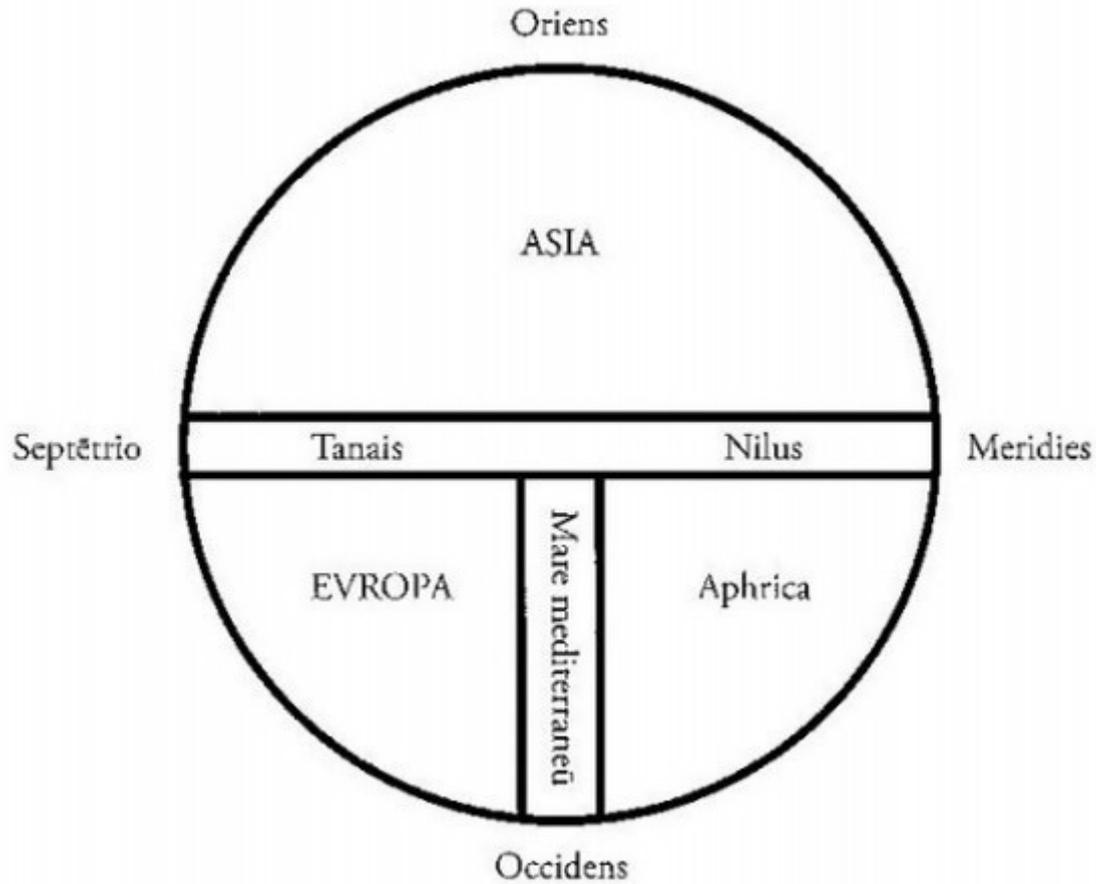
La Terra in una carta di Tolomeo

Cartografia storica: antichità

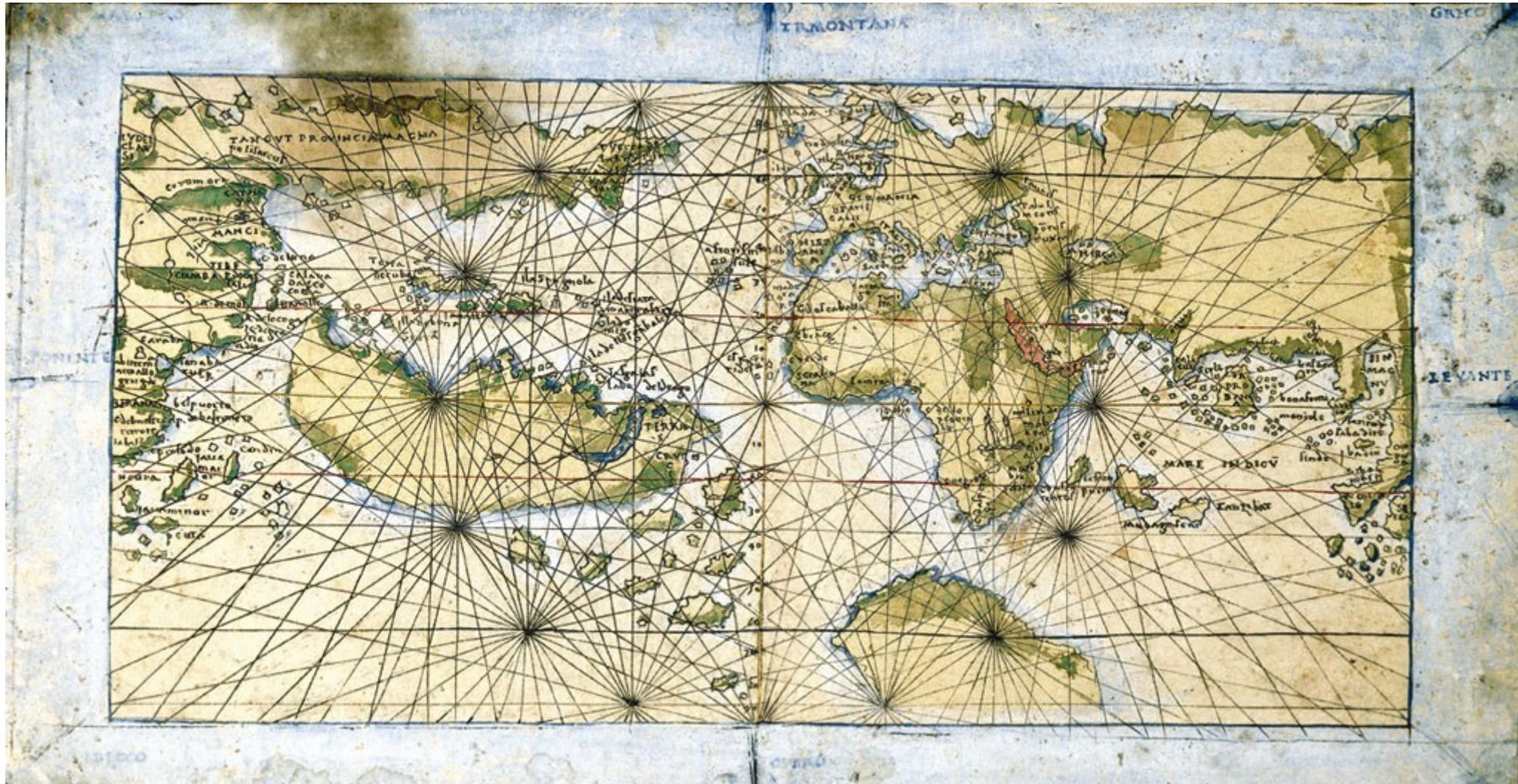
Segmentum VIII



Cartografia storica: medioevo



Cartografia storica: Rinascimento



Rosselli, Francesco, Carta geografica di Europa, Africa, Asia e America, 1508

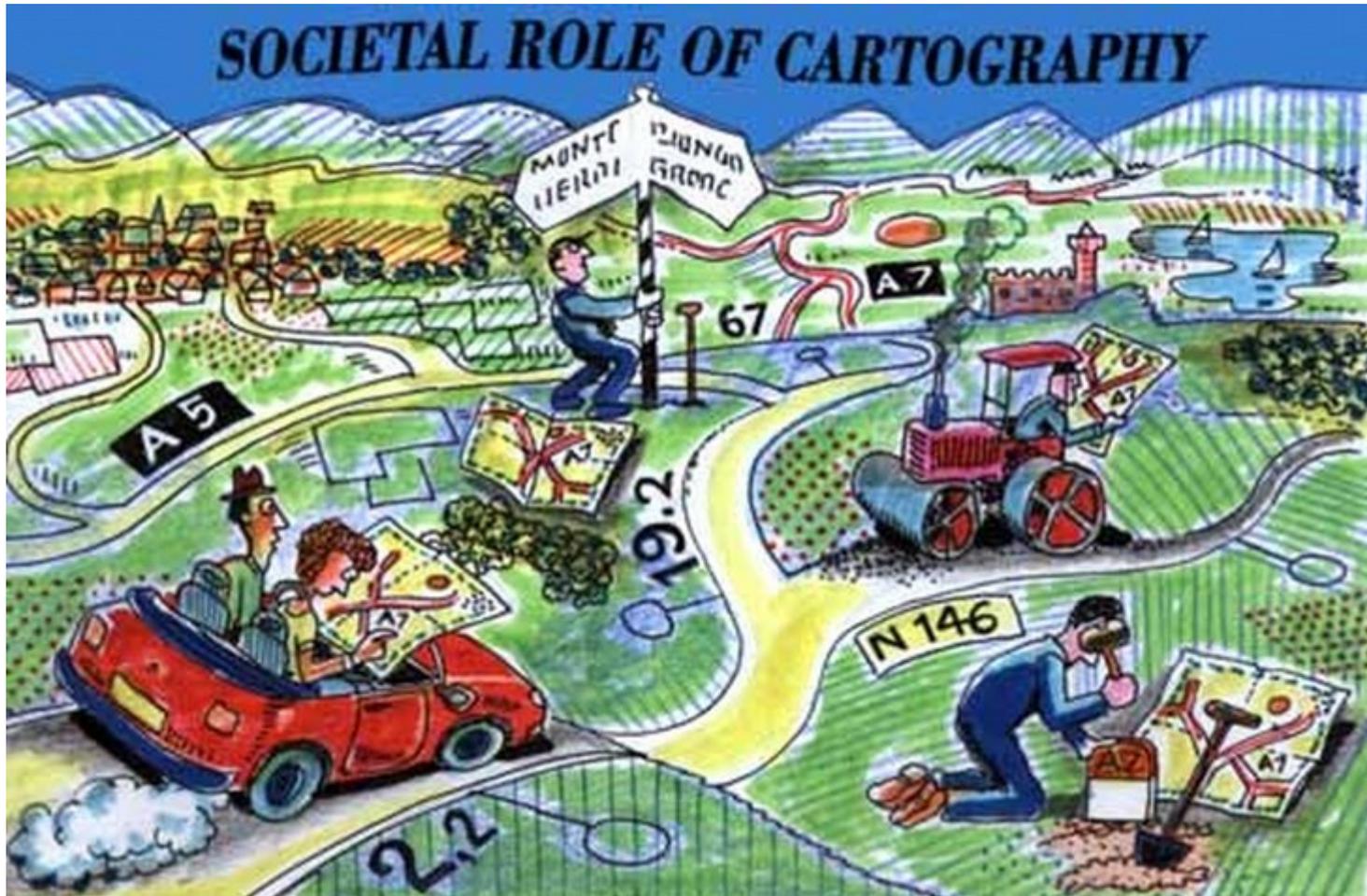
Cartografia storica: Rinascimento



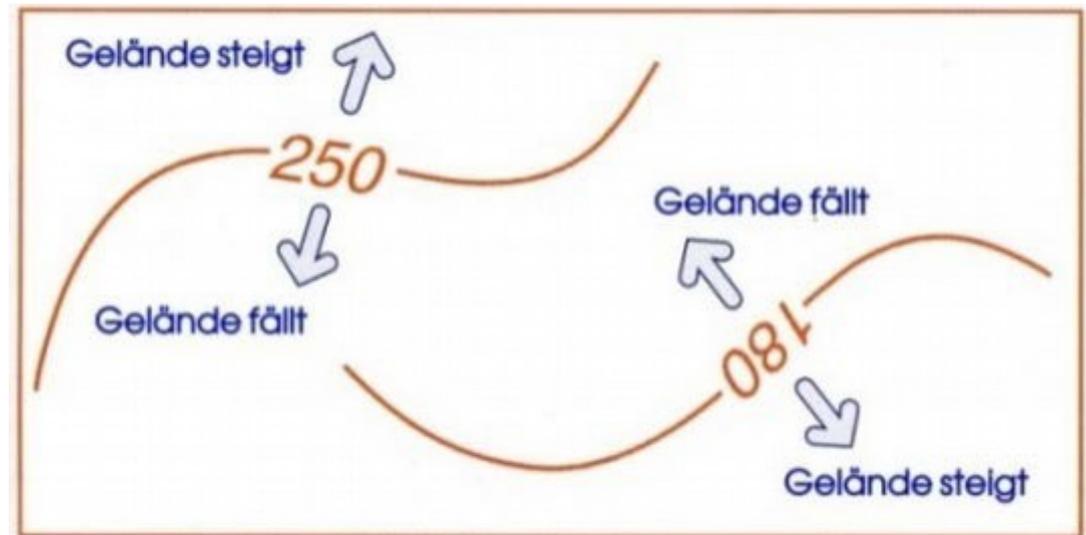
Mappamondo d'Ortelius

Capitolo 2: Uso e lettura delle carte

Le funzioni delle carte



Principi e significato delle curve di livello



La stima dell'altitudine dei punti mediante un'interpolazione

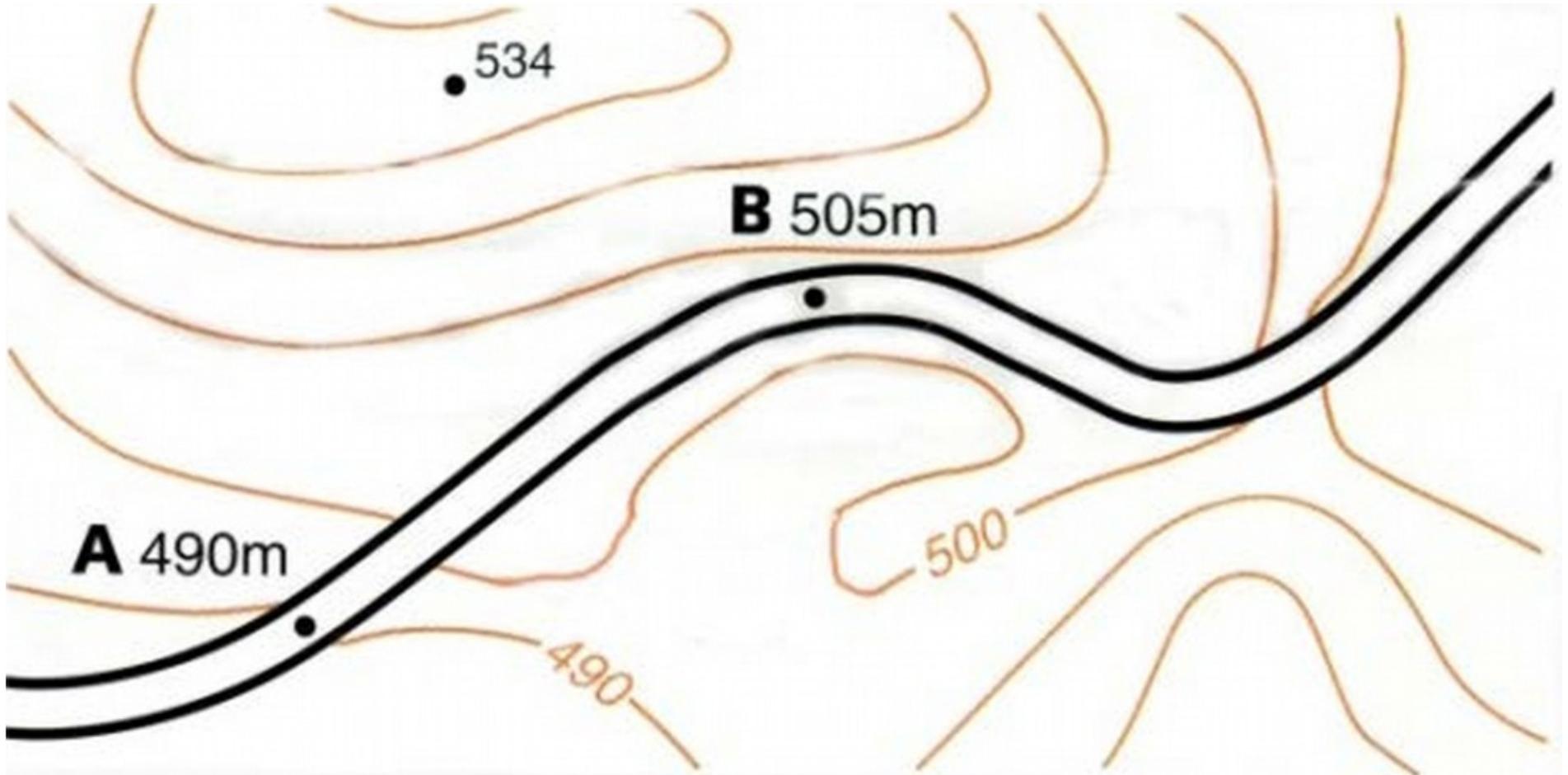
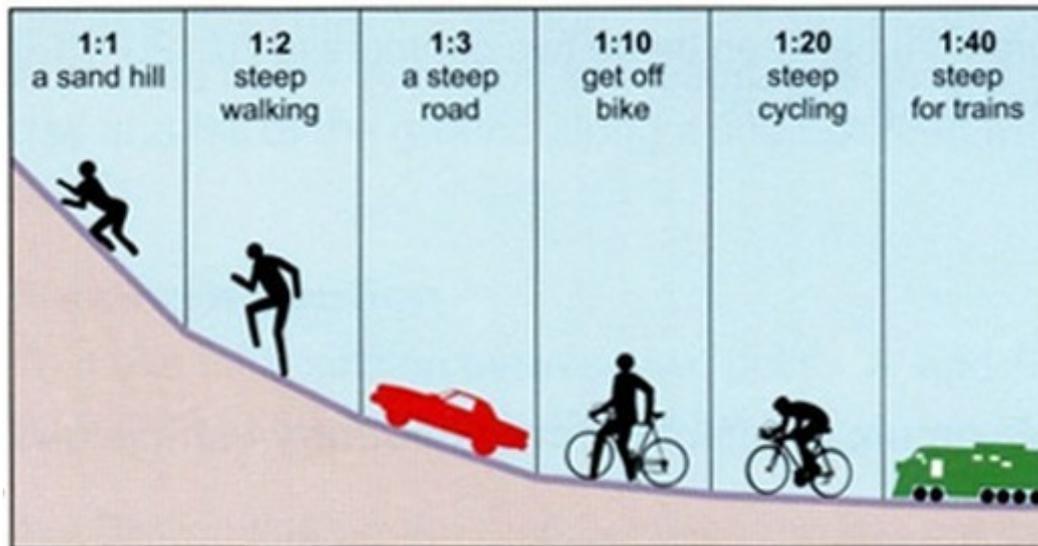
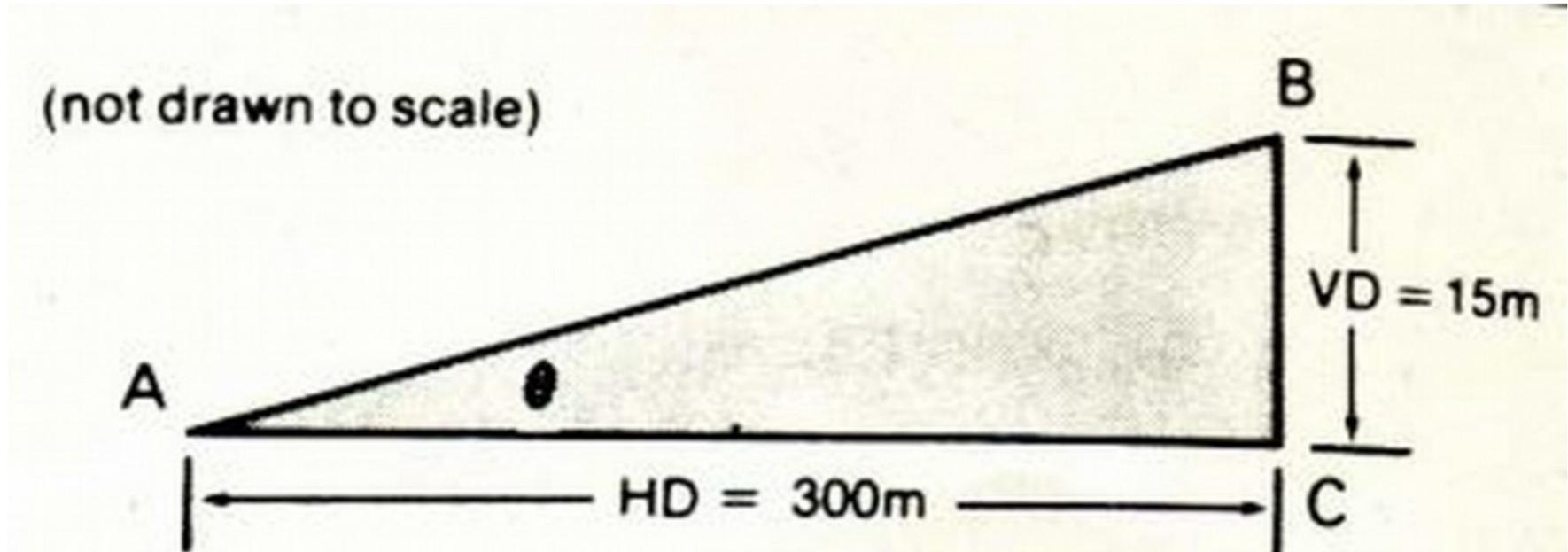
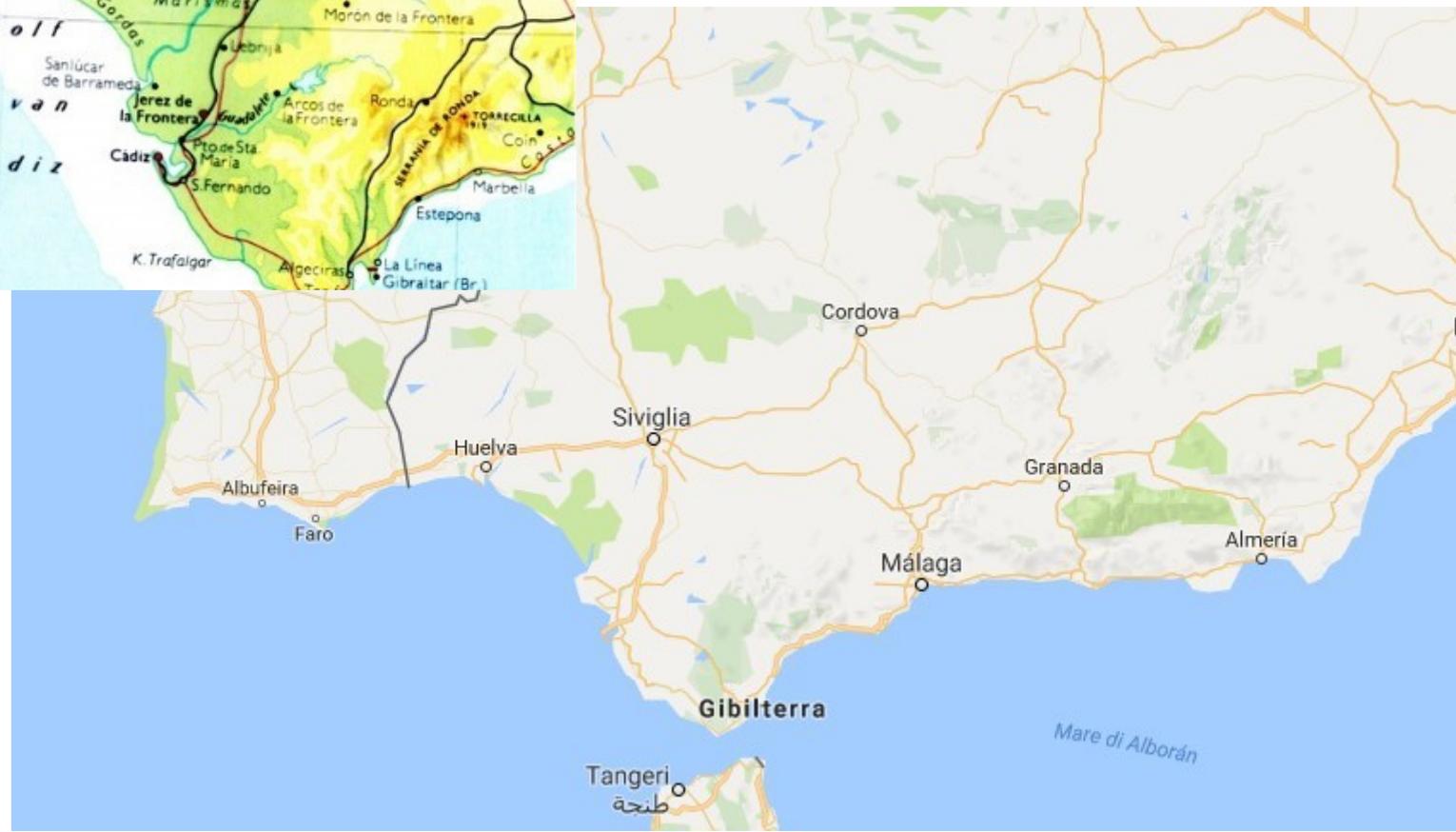
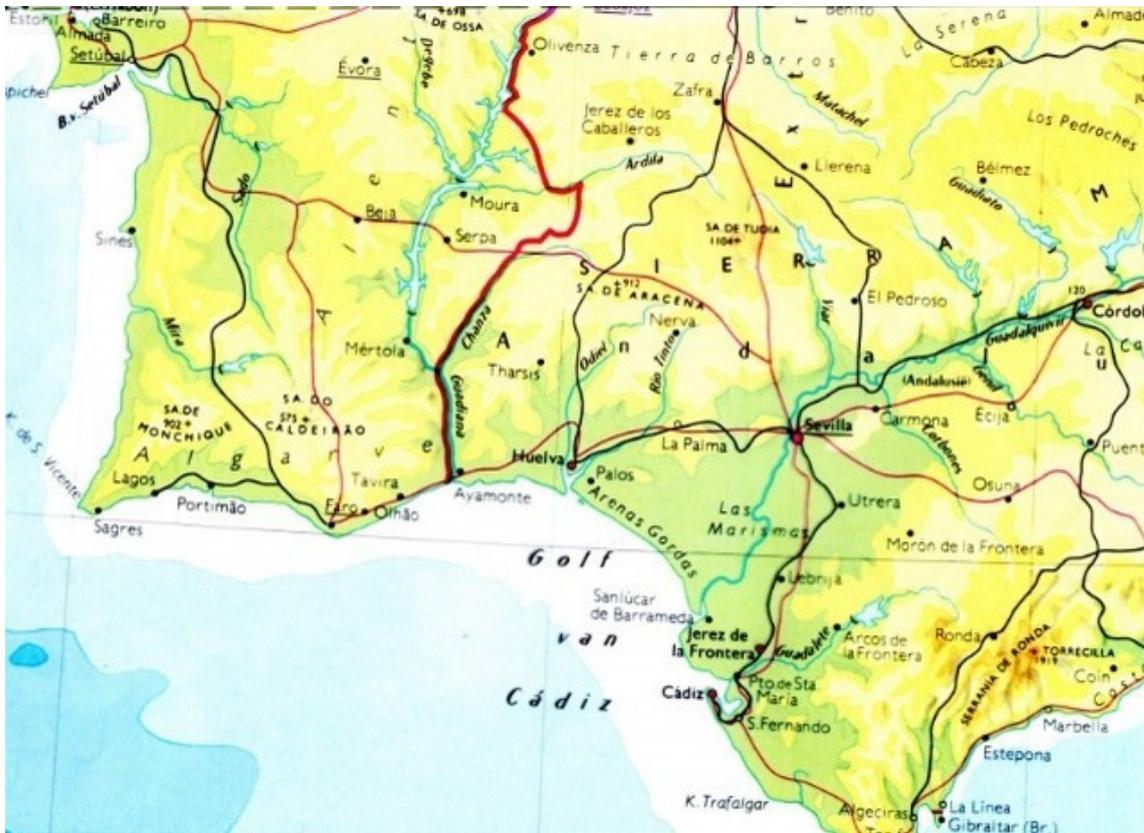


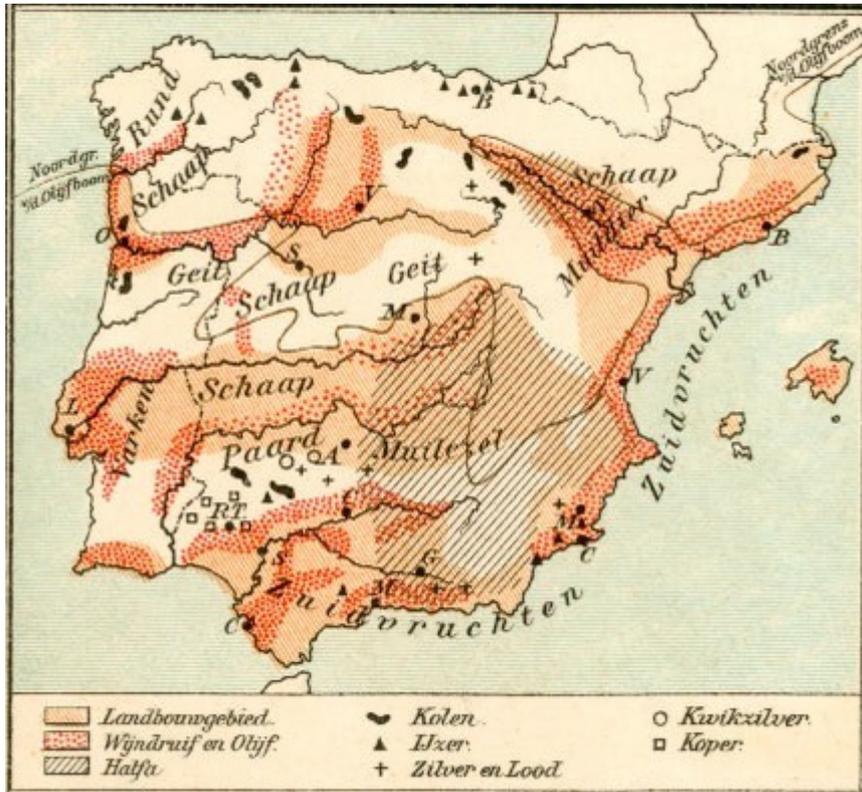
Diagramma di misura della pendenza.
VD= distanza verticale, HD= distanza orizzontale



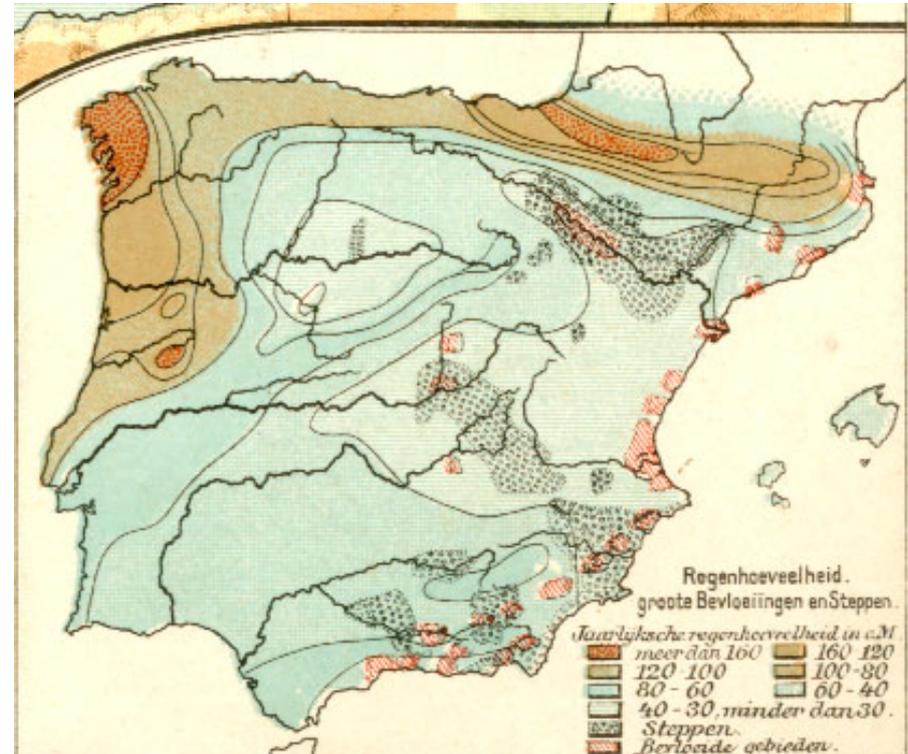
Effetti della pendenza

L'Algarve, a Sudovest della penisola iberica, secondo l'Atlante di Bos





Interno dell'Atlante di Bos: carta dell'agricoltura



Carta del clima, Atlante di Bos

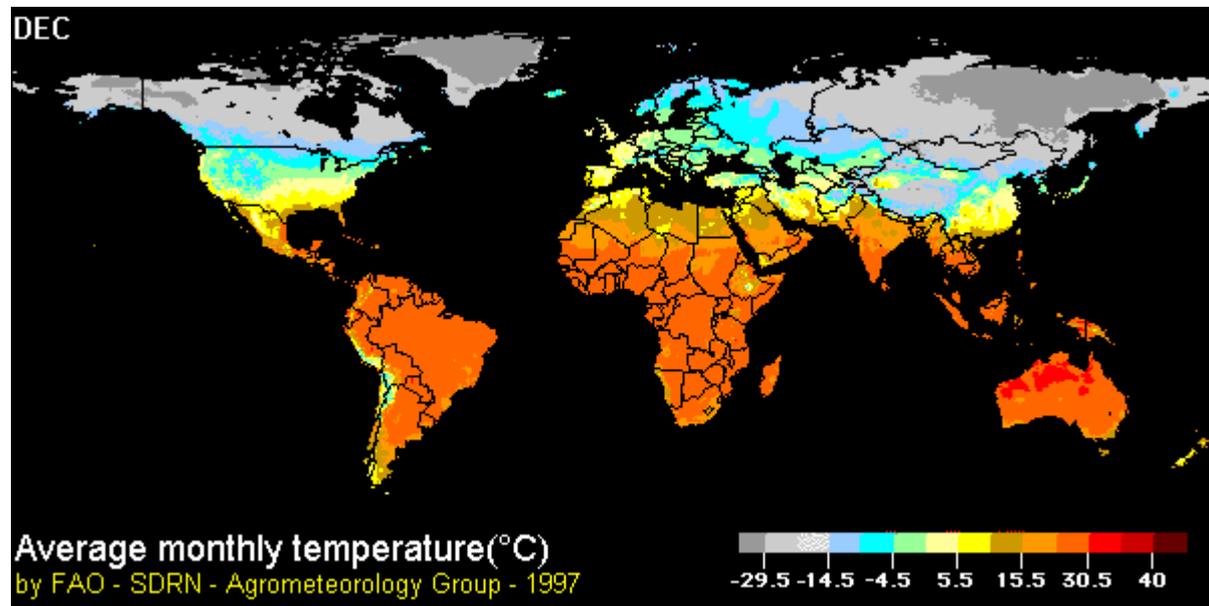
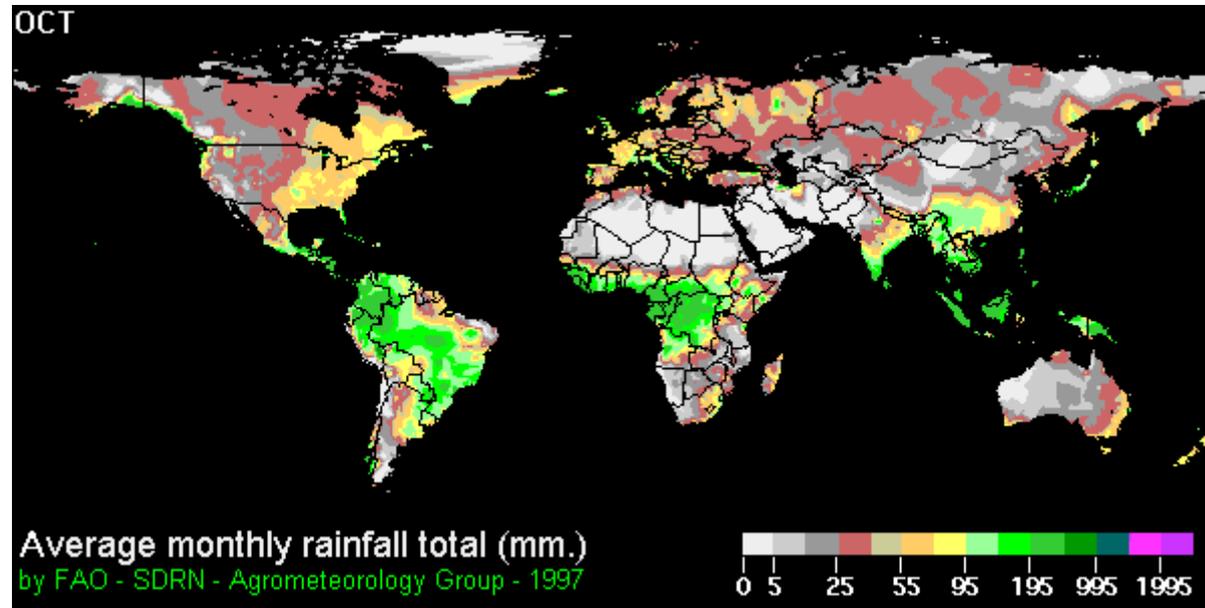
L'Algarve, a Sudovest della penisola iberica, secondo l'Atlante di Alexander



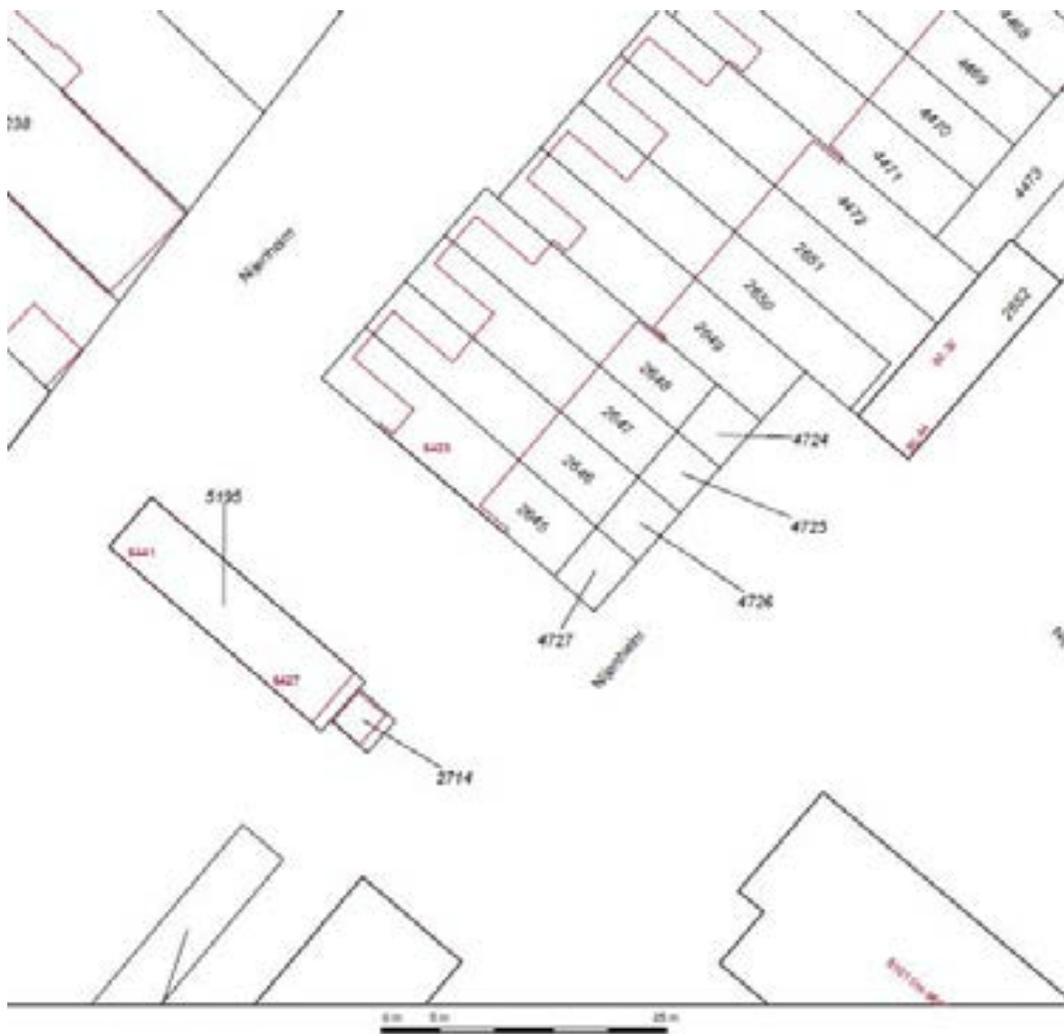
	Atlante di Bos	Atlante di Alexander
Algarve	Pianura costiera	Pianura costiera con agrumeti irrigati
	Colline interne	Colline con macchia e pecore/capre
Andalusia		
Delta del Guadalquivir	Bassipiani, industrie nei dintorni di Cadice	Bassipiani, paludi, vigneti, cantieri navali, industrie meccaniche
Valle del Guadalquivir	A sud linea costiera bassa, ripida a nord	Agricoltura estensiva, oliveti, bosco mediterraneo, pianure fluviali irrigate
Sierra Nevada		
Montagne	Fino a 3.700 m	Bosco mediterraneo, agrumeti e frutteti lungo i pendii, pianure fluviali irrigate
Lungo la costa	Collinare	Agricoltura estensiva
Sierra Morena		
In pendenza	Laghi artificiali; 200 - 1.000 m	Bosco e macchia mediterranea
Pianura	200 – 500 m	Agricoltura estensiva, querce da sughero

Figura 2.12 – Il tipo di informazioni fornite, per una stessa regione, in diversi atlanti.

FAO: carta delle precipitazioni (ottobre e dicembre)



Estratto da una mappa catastale. I numeri neri fanno riferimento alle parcelle, quelli rossi alla numerazione civica

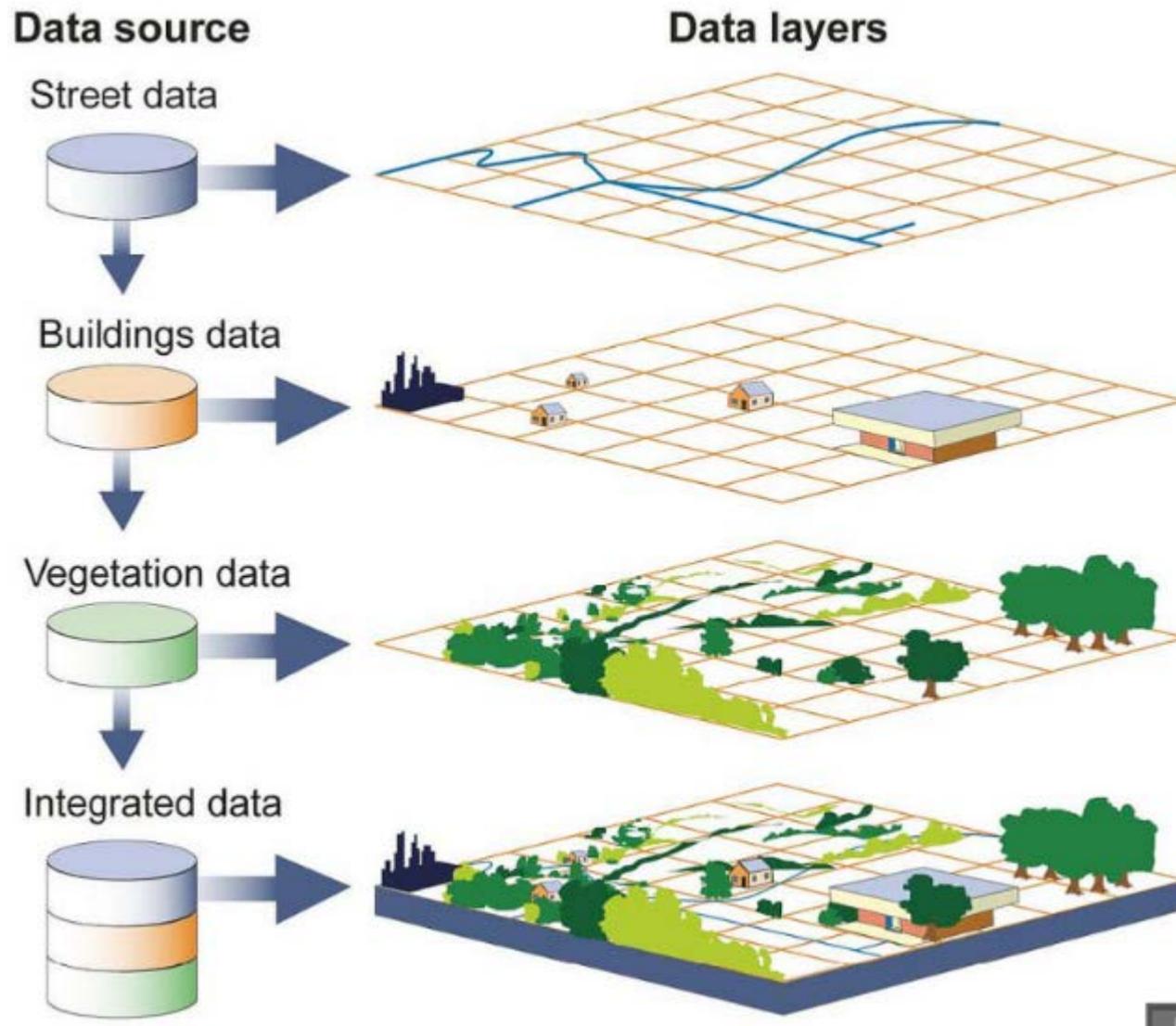


Le carte come una finestra aperta sulla realtà.



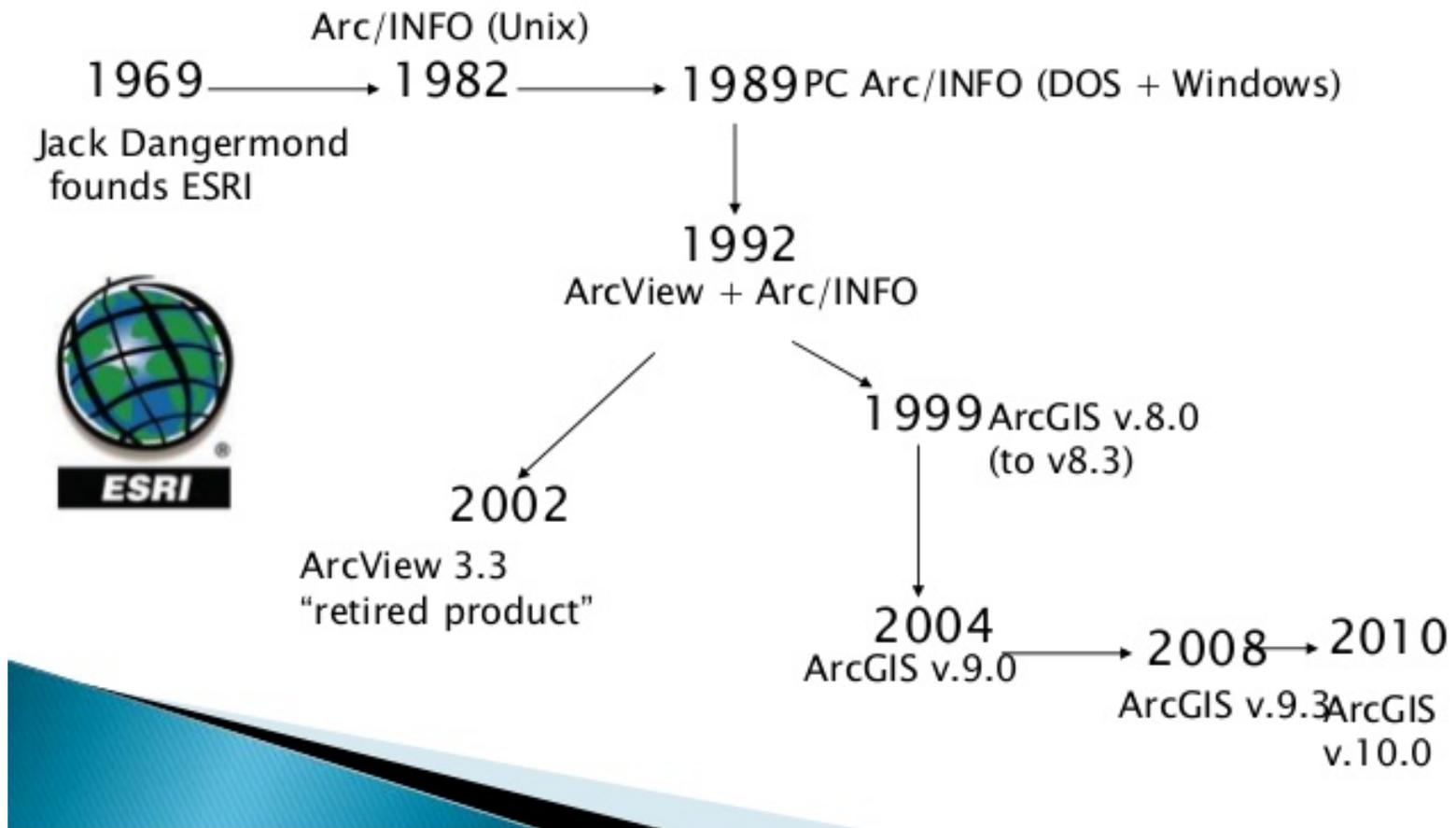
Capitolo 3: L'informazione geografica

Le caratteristiche di un modello di paesaggio digitale. Ogni livello contiene sia i dati sulla localizzazione che quelli di attributo

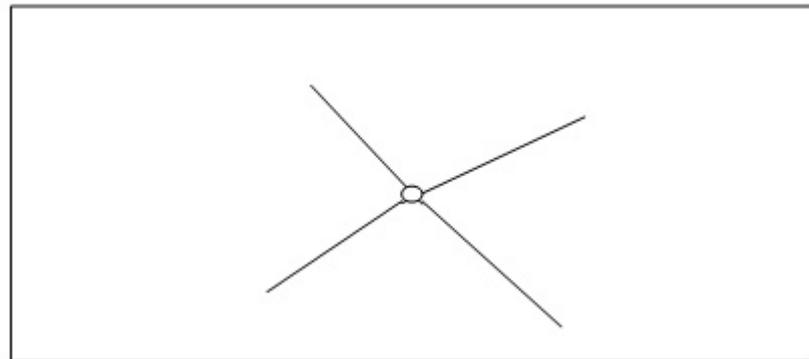


ARC/INFO, dove ARC sta per geometria e INFO per dati attributo in un database relazionale

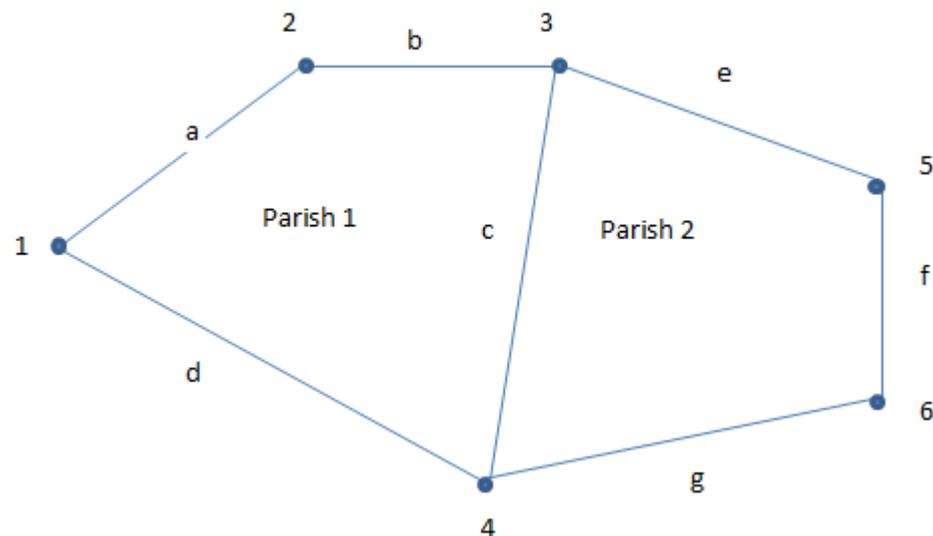
History of ArcGIS



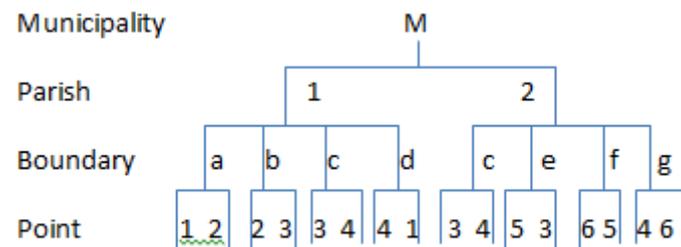
Una rete stradale con un nodo al centro e quattro strade connesse. I nodi e le strade devono avere una identità propria (es., un numero identificativo che sia facile da trovare in un database) e possono avere anche degli attributi.



Comune con due distretti. Seguendo il confine verso destra, per ogni distretto, possiamo vedere che il confine "c" ha due direzioni mentre quelli più esterni ne hanno solo una.



Struttura gerarchica di dati per le due distretti della figura precedente. Si vede anche che il confine "c" è presente due volte e che i punti "3" e "4" sono presenti quattro volte.



Comune	Parrocchia 1	Parrocchia 2
Nome del comune	Nome della parrocchia	Nome della parrocchia

Area	Linea	Linea	Linea	Linea
Parrocchia 1	a	b	c	d
Parrocchia 2	c	e	f	g

Punto	coord. X	coord Y	Linea	Linea	Linea
1	80	229	a	d	
2	221	121	a	b	
3	375	119	b	c	e
4	372	295	c	d	g
5	517	127	e	f	
6	544	228	f	g	

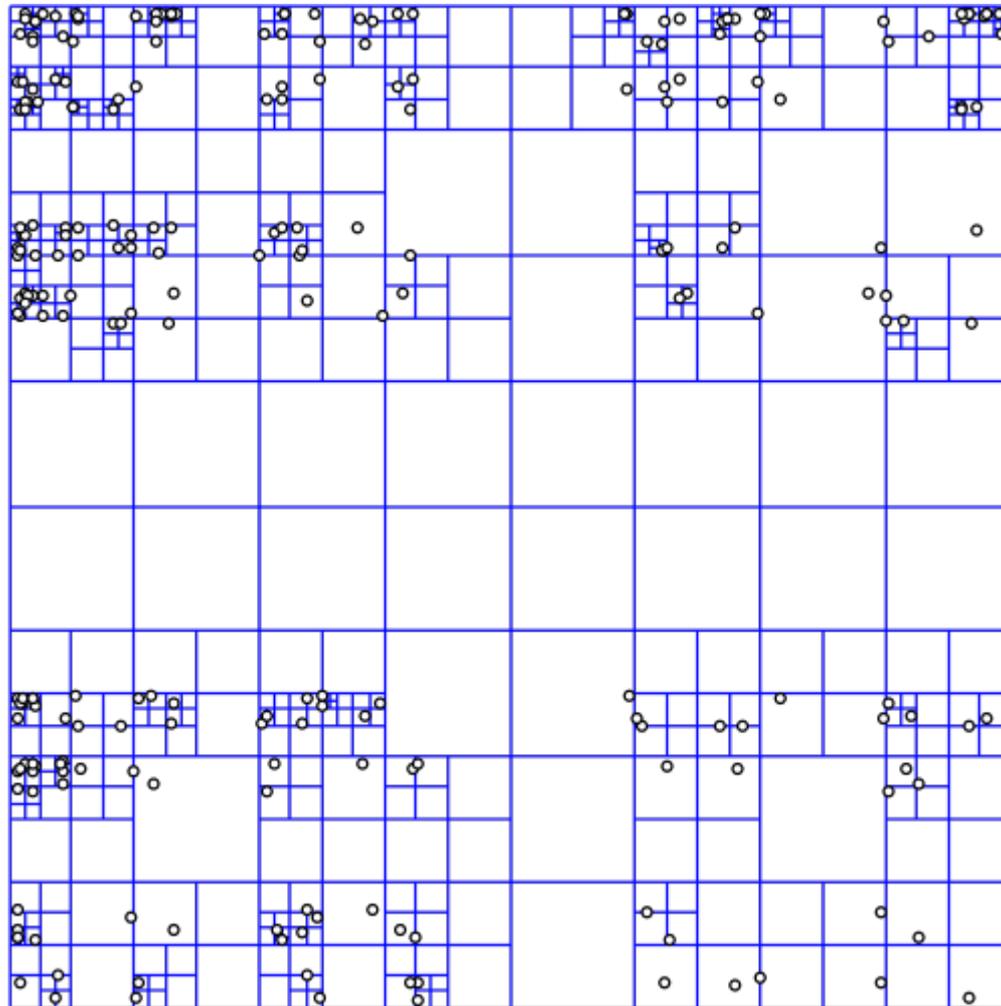
Confini	Punto	Punto	Parrocchia 1	Parrocchia 2
a	1	2	1	
b	2	3	1	
c	3	4	1	2
d	4	1	1	
e	3	5	2	
f	5	6	2	
g	6	4	2	

Tabella 3.1 - Le tabelle in un database relazionale. Le coordinate "X" e "Y" sono solo indicative.

Come trovare le coordinate in un database

Quad-trees (strutture di dati ad albero nella quale tutti i nodi interni hanno sempre quattro nodi figli). Si costruiscono dividendo l'area in quattro quadrati, che vengono poi divisi in altri quattro quadrati ognuno, così da avere 16 quadrati, e così via finché abbiamo solo un paio di coordinate in ogni quadrato.

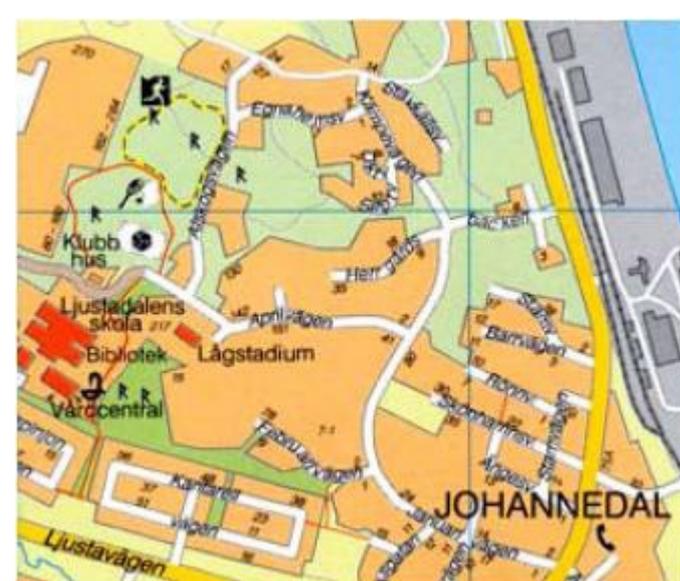
Usando i quad-trees, trovare le coordinate in un database è semplice, basta cliccare sullo schermo.



Capitolo 5: Le carte topografiche



Una carta topografica alla scala di 1:50.000.



Una carta urbana di Sundsvall (Svezia) alla scala di 1:10.000. Si osservi che la carta contiene anche informazioni su un sentiero per la corsa, su antichi monumenti e il simbolo di una farmacia.

Una carta stradale della Svezia alla scala di 1:250.000.



Legenda IGM

Ferrovie:

- Staz. grande / Staz. piccola: **Ferrovie a due o più binari** / **Double or multiple track railroads**
- Staz. stazione / Galleria: **Ferrovie ad un binario** / **Single track railroad**
- Cavaltonia / Sompasaggio: **Attraversamenti** / **Crossings**
- Pessaggio a livello: **Ferrovie a due binari** / **Double track railroad**
- Fermata: **Ferrovie ad un binario** / **Single track railroad**
- Mart: **Ferrovie in costruzione** / **Railroad under construction**

Strade pianamente attraversate:

- (B1) **Rotabile a fondo naturale** / **Loose surface road**
- (B2) **Carrareccia** / **Cart track**
- (B3) **Muletteria** / **Mule track**
- (B4) **Sentieri** / **Foot paths**
- (B5) **Tratture; pista o traccia**

Stato **Stato** **Regione** **Provincia** **Comune**
Terrone **Region** **Province** **Communa**
coltura **basca** **Confini**

Casa in muratura; baracca; capanna; rudere

Service station
Centrali: idroelettrica, sottomarina, termoelettrica
Power plants: hydroelectric, underground, thermoelectric

Opifici: a forza idraulica, elettrica
Mills: water-powered, electrically powered

Chiese; cappella od oratorio
Churches; chapel or house of worship

Tabernacolo o pilone; croce isolata; cimitero
Christian shrine; cross; cemetery

Fumaioli o torri o guglie o campanili
Chimneys or towers or spires or bell towers

Pietra o colonna indicatrice; monumento notevole

grotta

Muro a calce a secco e maceria di sostegno
Masonry wall: dry masonry wall retaining wall

Palizzata, staccionata o filo spinato: siepe
Fence, barbed wire, hedge

Pozzo e sorgente perenne; presa
Well and spring perennial; water intake

Pozzo con aeromotore, con nona ecc.
Well with windmill, with derrick etc.

Pozzo artesiano; fontana; cisterna
Artesian well; fountain; cistern

Abbeveratoio; abb. con fontana; cascata
Watering trough; with fountain; waterfall

98 ▽ Punto geodetico, topografico con quota riferita al suolo

7 ▲ Quota topografica

Ponti: Bridges:

- per ferrovie / railroad: **in muratura** / masonry, **di ferro** / iron, **di legno** / wooden
- per strade ord. / road: **in muratura** / masonry, **di ferro** / iron, **di legno** / wooden
- per autostrade / road: **pedanca** / viaduct

Strade attraversate intatte lo stragioni: All weather roads

- (A1) **Autostrada con spartitraffico** / **Dual highway**
- (A2) **Autostrada senza spartitraffico** / **Highway (not dual)**
- (A3) **Sirada a due o più corsie (7m ed oltre)** / **Road, two or more lanes wide (7m and more)**
- (A4) **Sirada a due o più corsie (7m ed oltre)** / **Road, two or more lanes wide (7m and more)**
- (A5) **Sirada ad una corsia (fra 3.50 e 7m)** / **Road, one lane wide (between 3.50 and 7m)**
- (A6) **Sirada ad una corsia (fra 3.50 e 7m)** / **Road, one lane wide (between 3.50 and 7m)**
- (A7) **Sirada con muri, pendenza oltre il 12%** / **With walls; gradient over 12%**
- (A7) **Sirada a corsia stretta**

Vegetazione: Vegetation:

- Frutteto Orchard**
- Vigneti Vineyards**
- Oliveto Olive grove**
- Agrumeto Citrus grove**
- Macchia e cespugli Scrubs**
- Boschi all'impianto**
- Semprever Evergreen**
- A foglie caduche Deciduous**
- Ceduo Copse**

Telefónica stabile / **Material cableway**

Staz. Funivia; seggiovia / **Passenger cableway; chair lift**

semplice / single **doppio / double** **Elettrodotti importanti** / **Important power lines**

Aeroporto Airfield **Campo di fortuna Emergency airfield**

Idroscalo **Ancoraggio protetto**

Acquedotti: Canali:

- Canali:** **larghi > 15m prof. > 2s** / **> 15m wide > 2.8m deep**
- Canali:** **larghi almeno 3m** / **> 3m wide and more**
- Canali:** **meno di 3m** / **less than 3 meters wide**

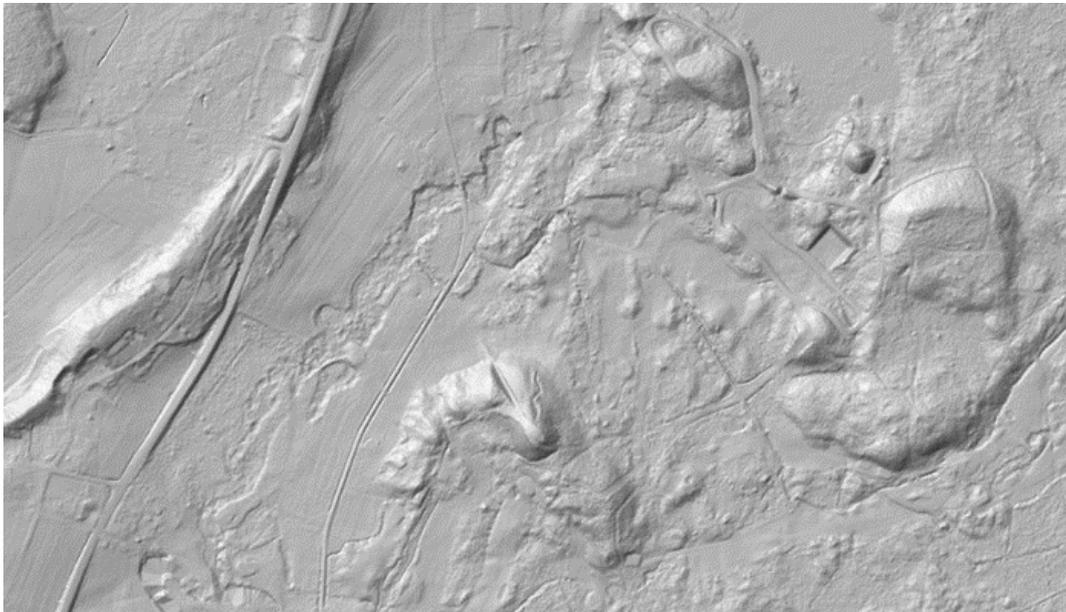
Una ortofoto del centro di Stoccolma, in Svezia, del 2009

Tutte le carte hanno bisogno di una legenda (una spiegazione dei segni e dei simboli utilizzati sulla carta stessa) e così anche le carte topografiche.

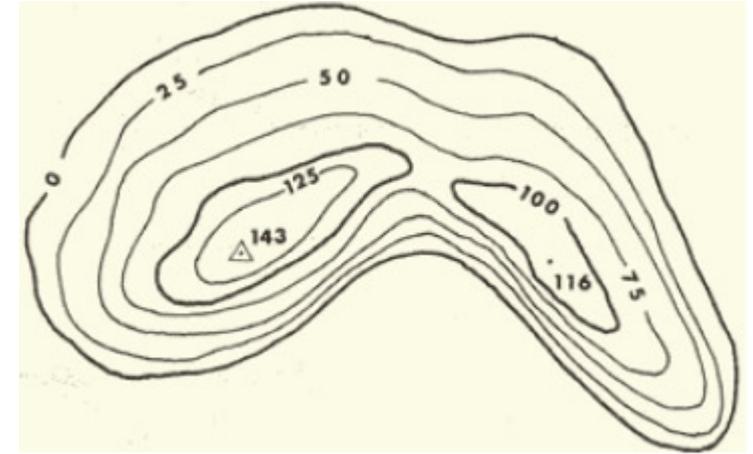
La rappresentazione del rilievo



Esempio di ombreggiatura, da una carta montana della Svezia alla scala di 1:100.000.

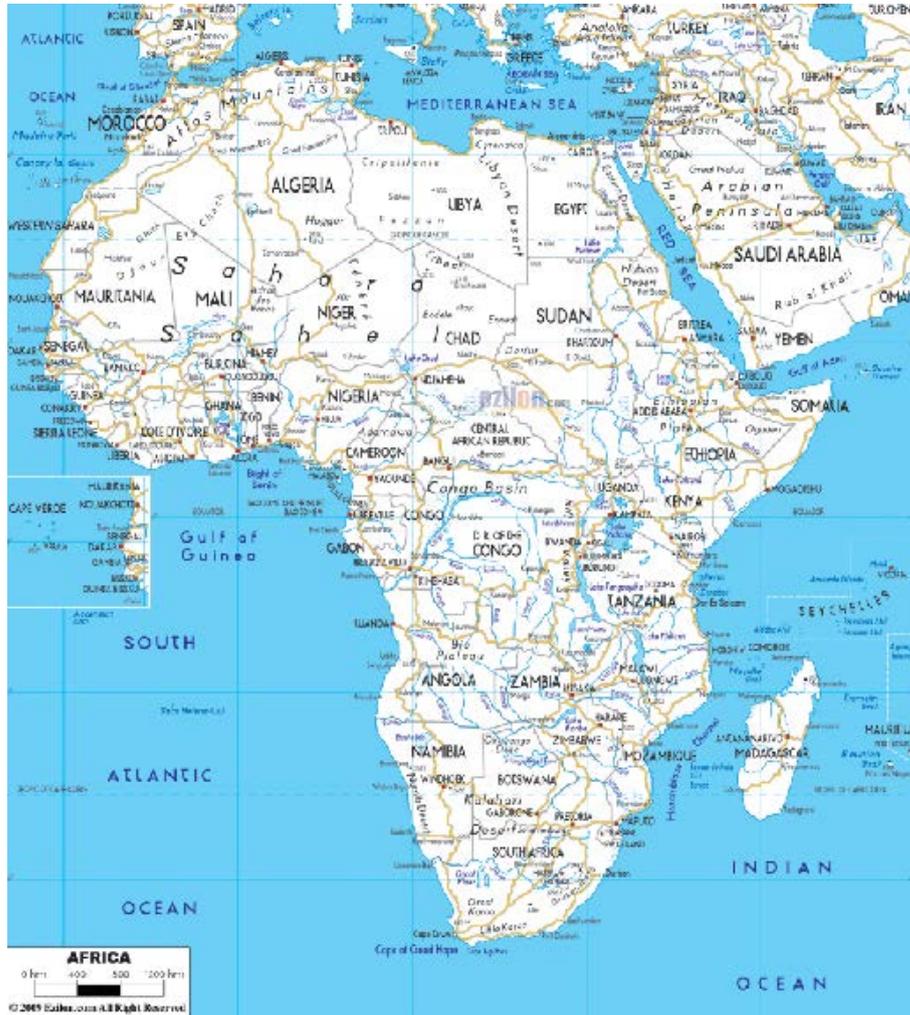


Il modo più comune per rappresentare il rilievo è quello delle curve di livello, che mostrano l'altitudine. Una curva di livello è unisce punti con uguale quota

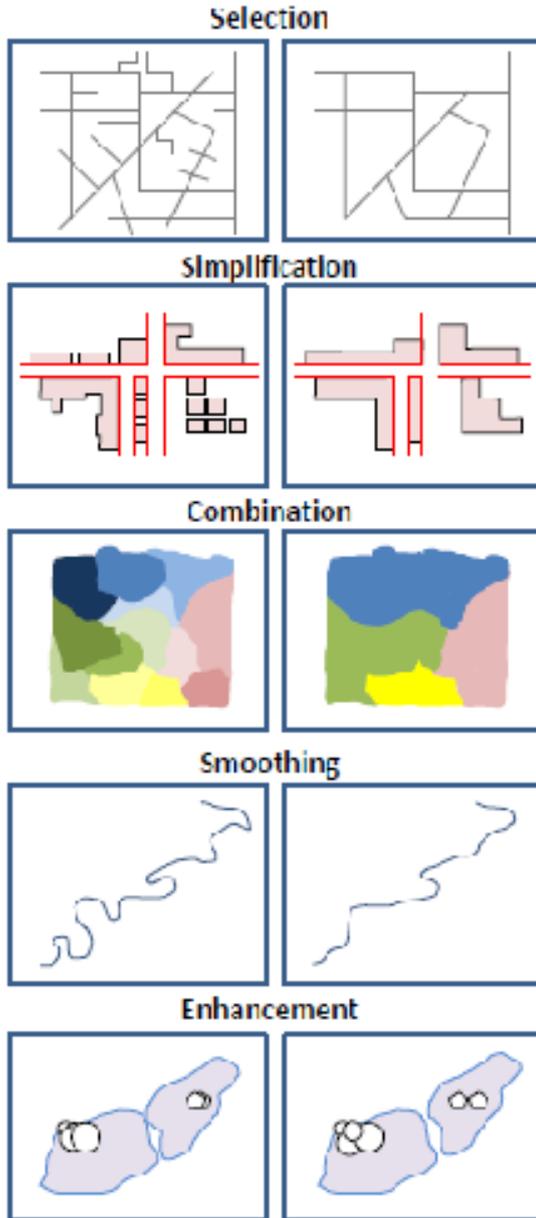


Dati laser in una griglia di 2 metri raccolti dall'ente di rilevamento svedese

La generalizzazione cartografica è quel procedimento che semplifica la visualizzazione della carta, in modo che questa venga realizzata ad una certa scala, con delle etichette e una legenda ben leggibili. Alcuni oggetti, per essere leggibili ad una scala più piccola, devono essere rimossi, ingranditi, accorpati, sostituiti o semplificati.



Per ridurre la complessità del mondo reale, eliminando opportunamente i dettagli che non sono più necessari, la generalizzazione cartografica si articola in diverse fasi



- selezionare - vengono fatti risaltare gli elementi principali, mentre quelli minori sono esclusi del tutto. Per esempio, in una carta che mostra il percorso fra due punti, possono essere omesse le strade minori e poco trafficate, in modo da non confondere l'utente. La selezione della via più diretta e meno complicata tra i due punti è il dato più importante e il cartografo deve scegliere in modo da enfatizzare questo aspetto;
- semplificare - le forme degli elementi vengono modificate per aumentare la visibilità e ridurre la complessità. Carte a piccola scala mostrano elementi semplificati rispetto a quelle a grande scala, semplicemente perché coprono un'area maggiore;
- combinare - gli elementi restano uniti quando la loro separazione è irrilevante per l'obiettivo della carta. Una catena montuosa può essere distinta in diversi crinali più piccoli e in cime con una foresta sparsa; poi, però, può essere rappresentata sulla carta come una catena continua, in funzione della scala;
- armonizzare - significa ridurre la spigolosità delle linee, per presentarle in modo meno complesso e disturbato. Per esempio, arrotondare il corso di un fiume in modo che questo si presenti con meno curve;
- migliorare - si cerca di mostrare la natura originale degli elementi ed evidenziare le caratteristiche specifiche che altrimenti verrebbero perse.

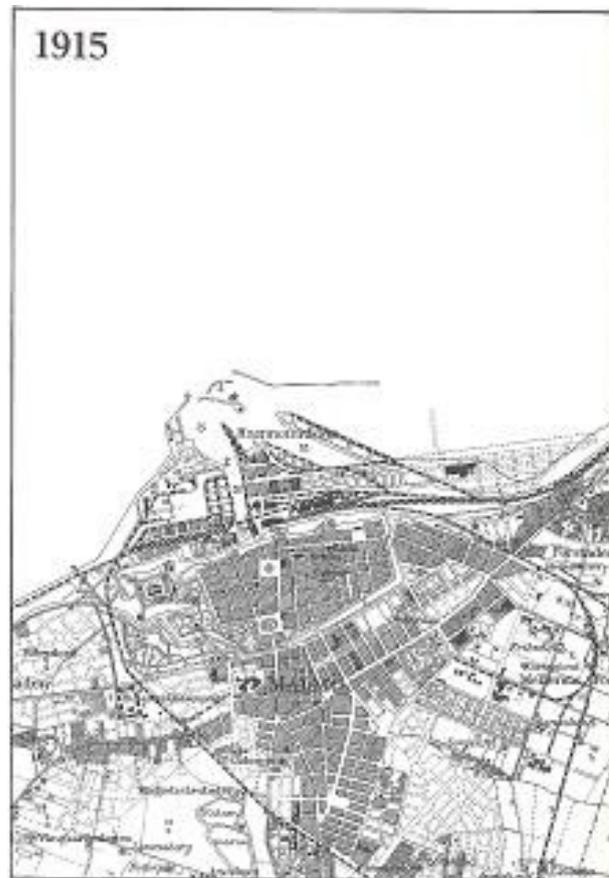


Una carta per il ciclismo. Le linee rosse mostrano i percorsi ciclabili, quelle tratteggiate le strade per biciclette, ma a traffico misto. Scala originale 1:50.000. Città di Landskrona, Svezia.



Una pianta urbana di Kabul, con il progetto dell'area di sviluppo "City of Light". In blu la città vecchia, in giallo le aree residenziali, in rosso il distretto commerciale. Lo sfondo è una ortofoto.

La carta topografica come strumento per il controllo delle differenze territoriali nel tempo



Una carta di Malmö nel 1815, parte di una carta di ricognizione che fu realizzata in gran fretta per tenersi pronti per un possibile attacco da parte di Napoleone.

Una carta topografica del 1915, prodotta dal servizio topografico militare svedese. È stata costruita la ferrovia, che si inoltra attraverso Malmö per la connessione con i traghetti per la Danimarca. L'area a Nord del centro è stata interrata, creando spazio per il porto e la ferrovia.

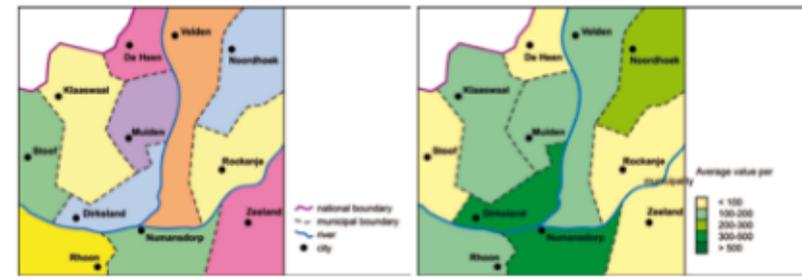
Una carta della città di Malmö, Svezia. Fonte: www.openstreetmap.org visitato il 27/04/14.

Capitolo 6: Le carte tematiche

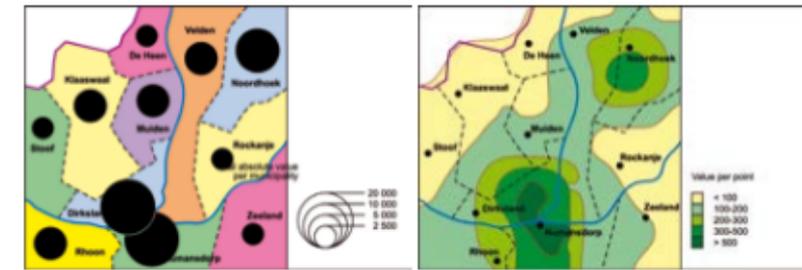
Tipi di carte tematiche

Distinguiamo diversi tipi di carte in base alle variabili grafiche che vengono utilizzate e alle conseguenti relazioni geografiche che i lettori vi riconoscono:

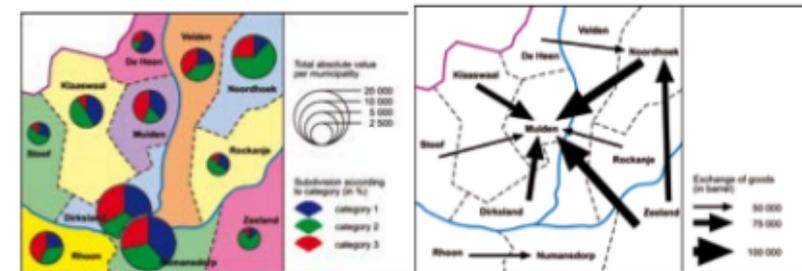
- corocromatiche, che mostrano le differenze qualitative per mezzo di differenze di colore;
- coroplete, che mostrano le differenze di quantità relative con le differenze di valore o di tonalità;
- a simboli proporzionali, le differenze delle quantità assolute sono pari alle differenze dimensionali;
- a isolinee, rendono le differenze fra valori assoluti o relativi su una superficie percepita come un continuum;
- a diagrammi, che usano diagrammi, sia per punti che per aree (i diagrammi a torta ne sono un esempio);
- di flusso, mostrano il percorso, la direzione (e la dimensione) dei movimenti di trasporto;
- di punti, che rappresentano la distribuzione di fenomeni discreti con simboli puntuali, ognuno dei quali indica la stessa qualità.



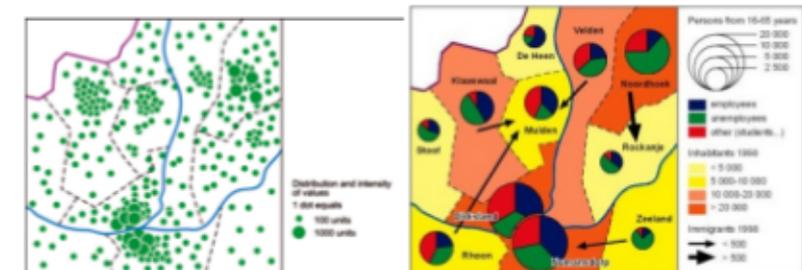
6.6 a, b - Carte corocromatica (a sinistra) e coropleta.



6.6 c, d - Carte a simboli proporzionali (a sinistra) e a isolinee.

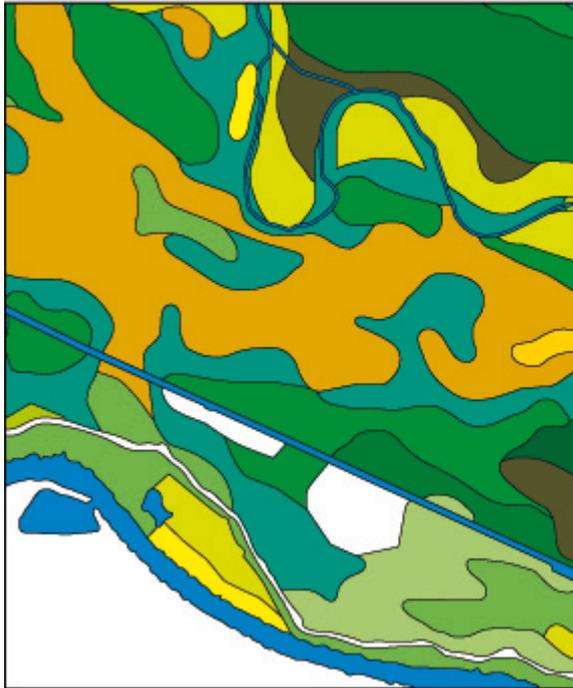


6.6 e, f - Carte a diagrammi (a sinistra) e di flusso.



6.6 g, h - Carte a punti (a sinistra) e combinate.

2 SOIL MAP (detail)



LEGEND

RIVER-CLAY SOILS

VAGUE SOILS

Calcareous "polder" vague soils

- light "zavel" and light clay
- heavy "zavel" and light clay

Non calcareous "polder" vague soils

- "zavel" and light clay
- heavy clay, profile type 3 or 3 and 4
- heavy clay, profile type 4
- brown heavy clay
- light "zavel"
- heavy "zavel" and light clay

Calcareous "ooi" vague soils

- light "zavel"
- heavy "zavel" and light clay

Non calcareous "ooi" vague soils

- light "zavel"
- heavy "zavel" and light clay

Other distinctions

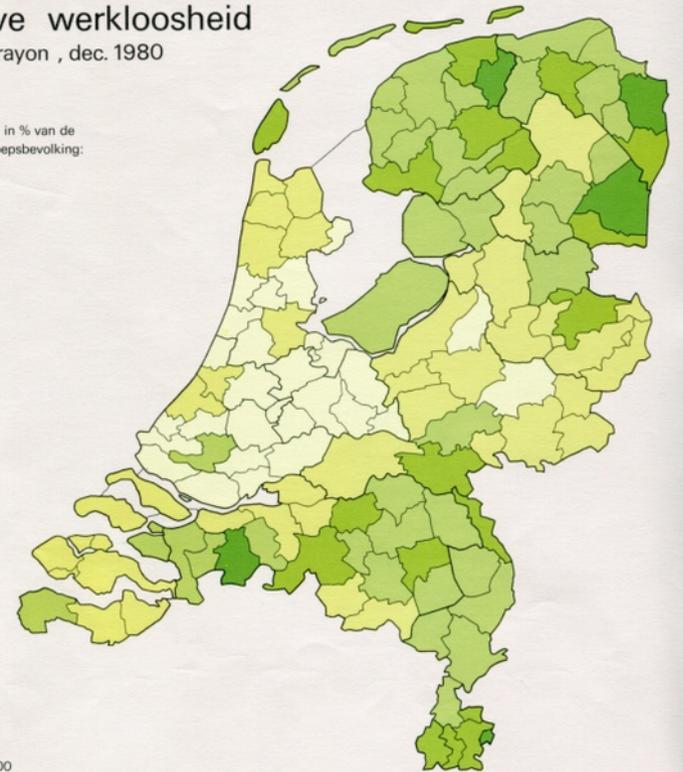
- former occupation sites
- water

relatieve werkloosheid

per g.a.b. rayon , dec. 1980

aantal werklozen in % van de
afhankelijke beroepsbevolking:

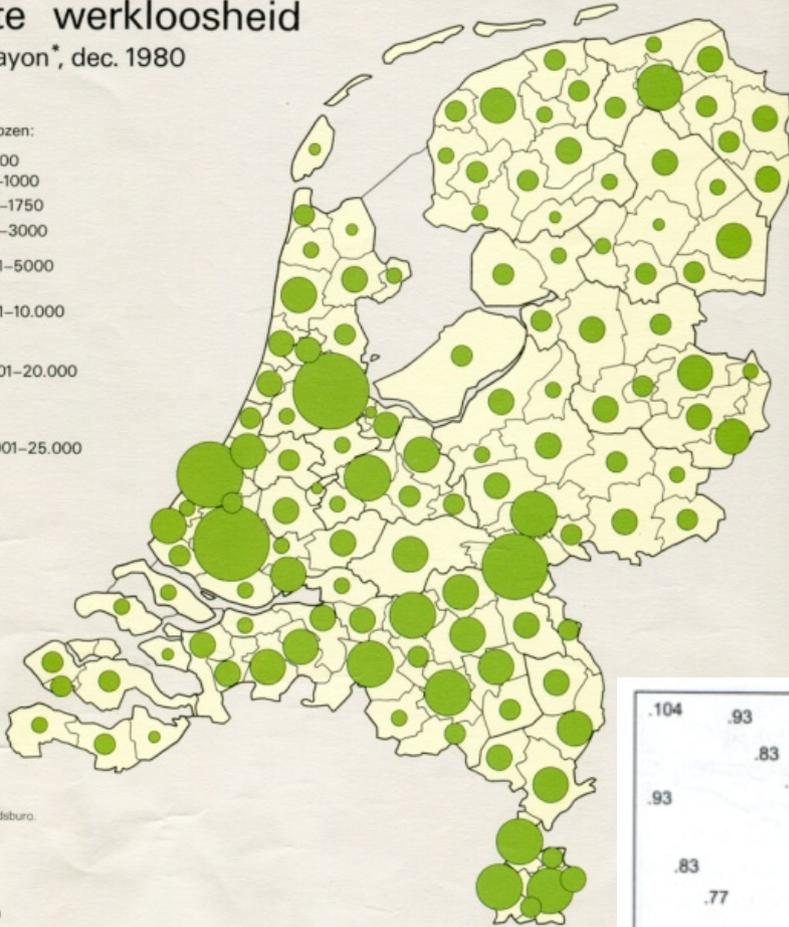
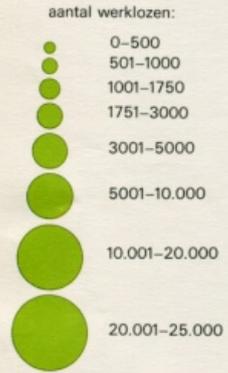
- 2-5 %
- 5-8 %
- 8-11 %
- 11-14 %
- 14-17 %



Le carte corocromatiche: carta dei suoli: le troppe gradazioni di verde sono difficili da distinguere (Studio dei suoli nei Paesi Bassi).

Le carte coroplate: percentuale della disoccupazione della popolazione attiva in Olanda, 1980.

absolute werkloosheid per g.a.b. rayon*, dec. 1980

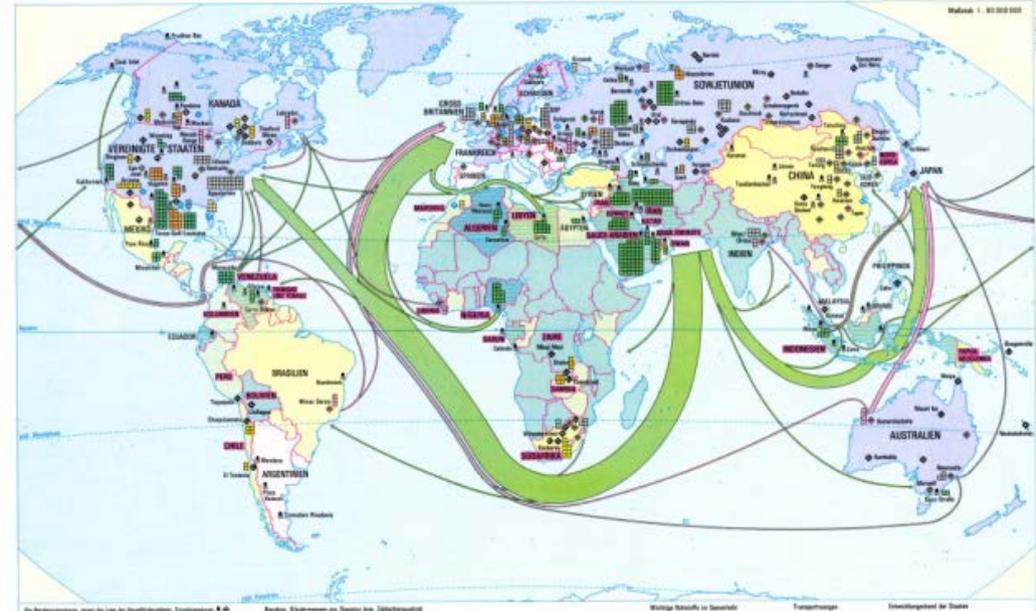


*rayon gewestelijk arbeidsburo.
schaal 1:1.800.000

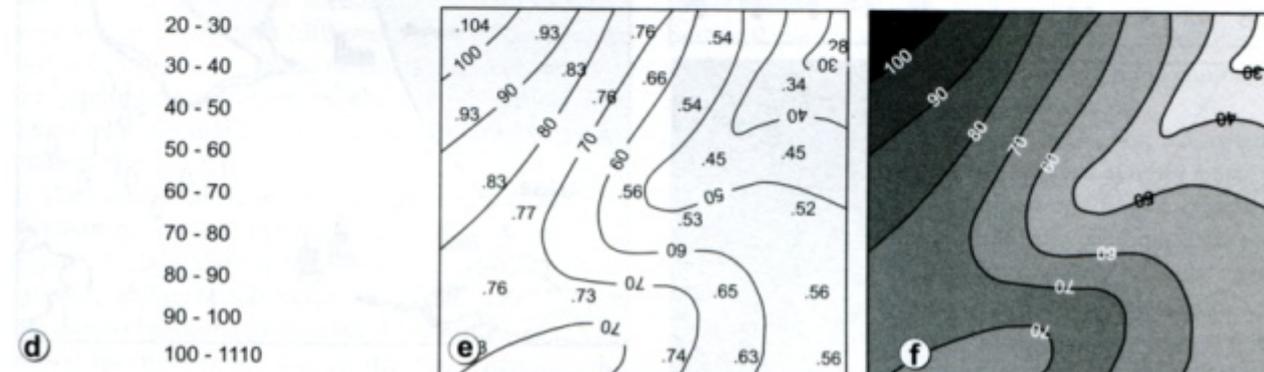
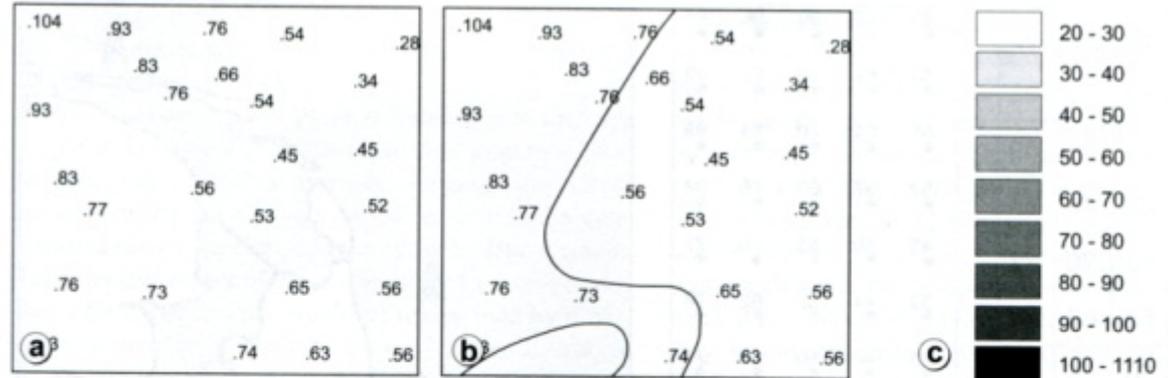
Numero assoluto di disoccupati in Olanda nel 1980

Schema di produzione di una carta ad isolinee

Die Versorgung der Welt mit bergbaulichen Rohstoffen



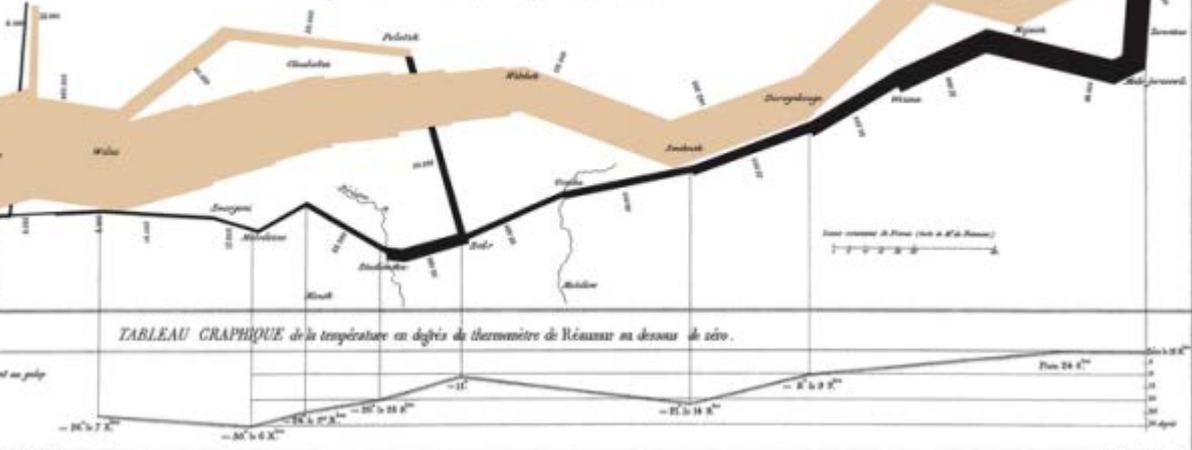
Trasporto delle risorse minerali (le frecce verdi mostrano la rotta, la direzione e il volume delle esportazioni di petrolio)



Carte Figurative des postes successives en hommes de l'Armée Française dans la Campagne de Russie 1812-1813.

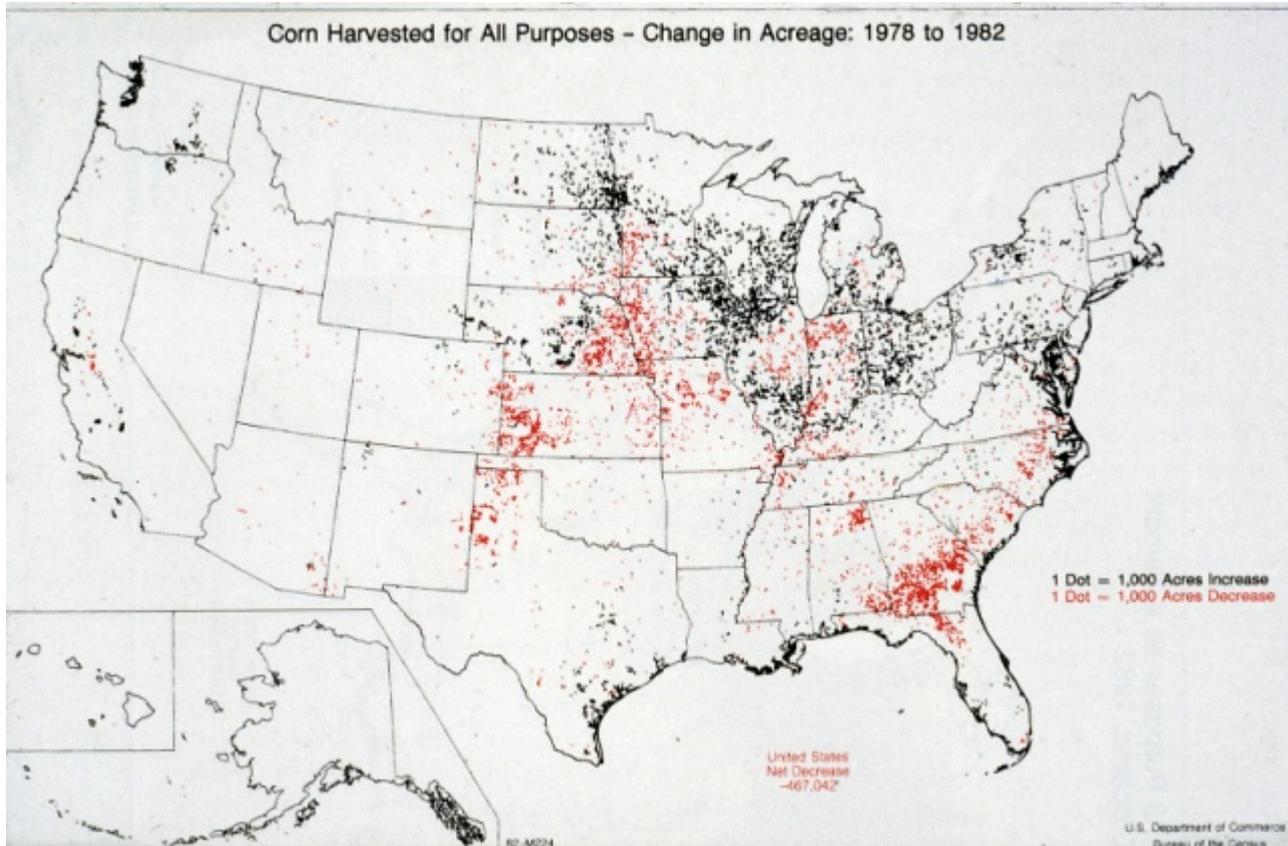
Dessiné par M. MINARD, Ingénieur Général des Ponts et Chaussées en retraite. Paris, le 20 Novembre 1869.

Les nombres d'hommes placés aux différents postes sont indiqués à l'échelle de 100,000 hommes; de ceux qui sont restés en France les jours de repos. Les nombres qui entrent en Russie, le jour où ils ont été envoyés, et les nombres qui en sont sortis, le jour où ils ont été rappelés, sont indiqués par des traits de couleur. Les nombres qui entrent en Russie, le jour où ils ont été envoyés, et les nombres qui en sont sortis, le jour où ils ont été rappelés, sont indiqués par des traits de couleur.



Carta di Minard della campagna di Russia di Napoleone

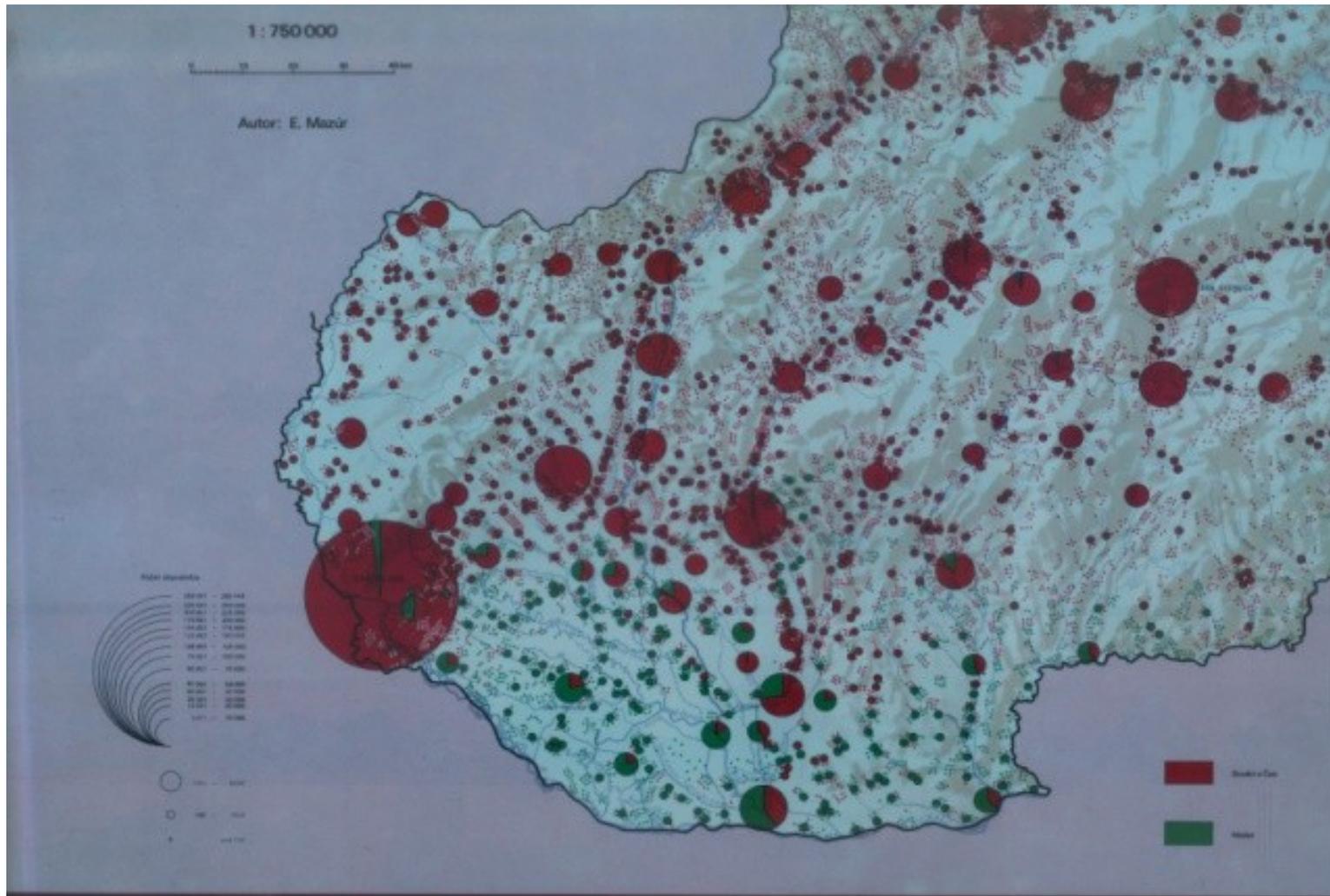
Cambiamenti nelle superfici coltivate a mais, 1978 - 1982



Tipi di carte tematiche

Invece dei vari tipi di carte (prodotte secondo specifici modelli costruttivi), prendiamo in considerazione le possibili categorie, che sono dedicate a temi specifici.

Carte demografiche



Distribuzione della popolazione in Slovacchia. In rosso sono rappresentati i cittadini che parlano slovacco, in verde quelli che parlano ungherese.

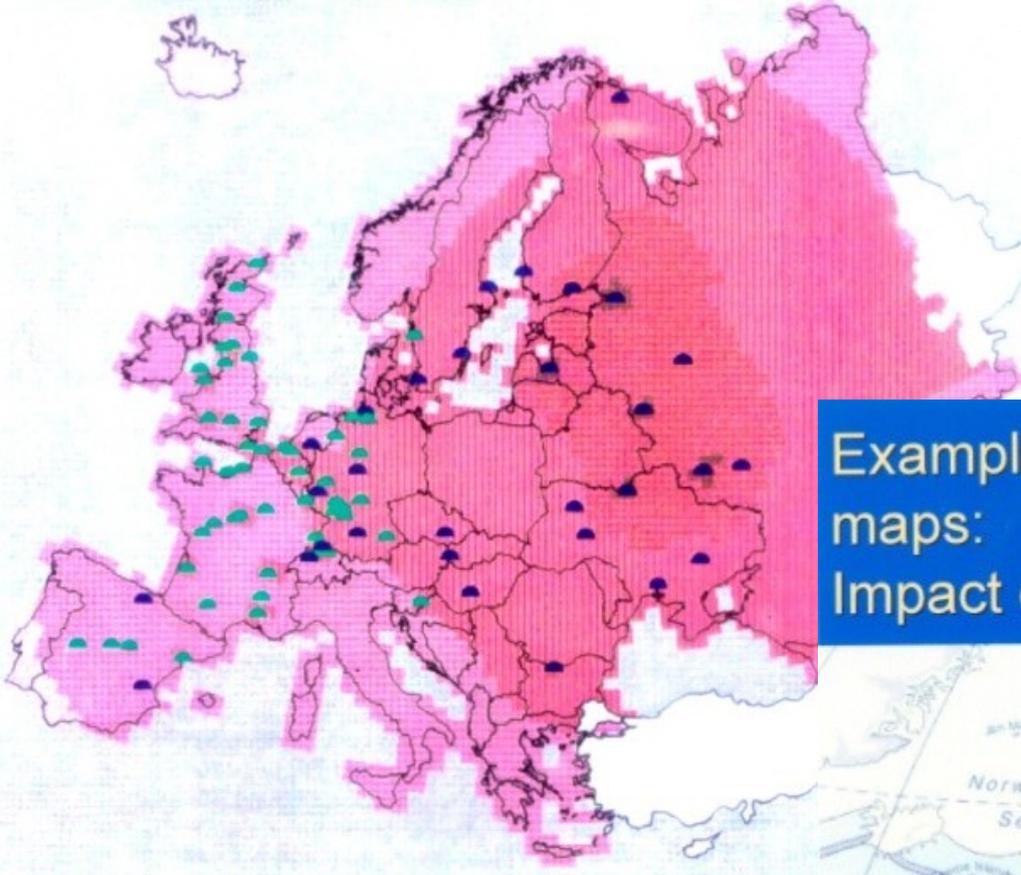
Carte economiche



carta economica dell'India e del Bangladesh. Il colore verde chiaro si riferisce alle terre irrigate, soprattutto a riso, quello arancione a coltivazioni non irrigue, come il grano. Le foreste sono colorate di verde scuro. I simboli quadrati si riferiscono alle industrie manifatturiere e, quelli rossi delle città, indicano anche attività di servizi.

Carte ambientali

Risico door kerncentrales

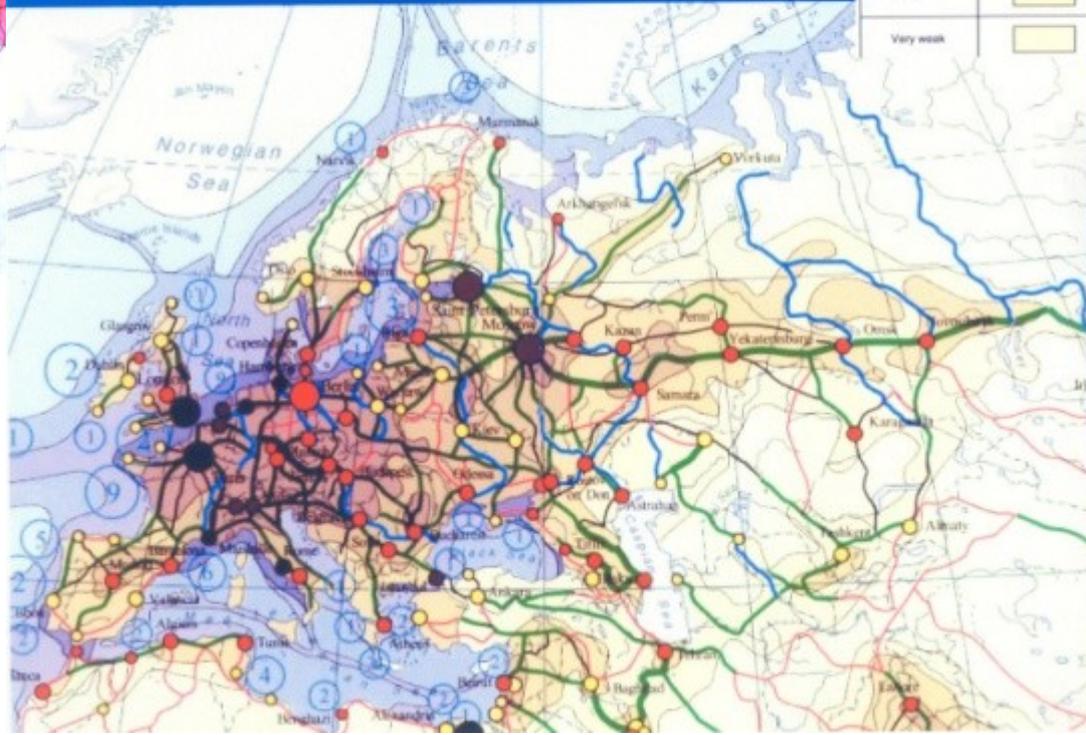


L'impatto del traffico sull'ambiente. quanto più scura è la tonalità delle aree, tanto più forte è l'impatto del traffico (sia marino che terrestre) sull'ambiente.

La stessa cosa vale per i cerchi che evidenziano i nodi del traffico: più sono scuri e più inquinamento comportano

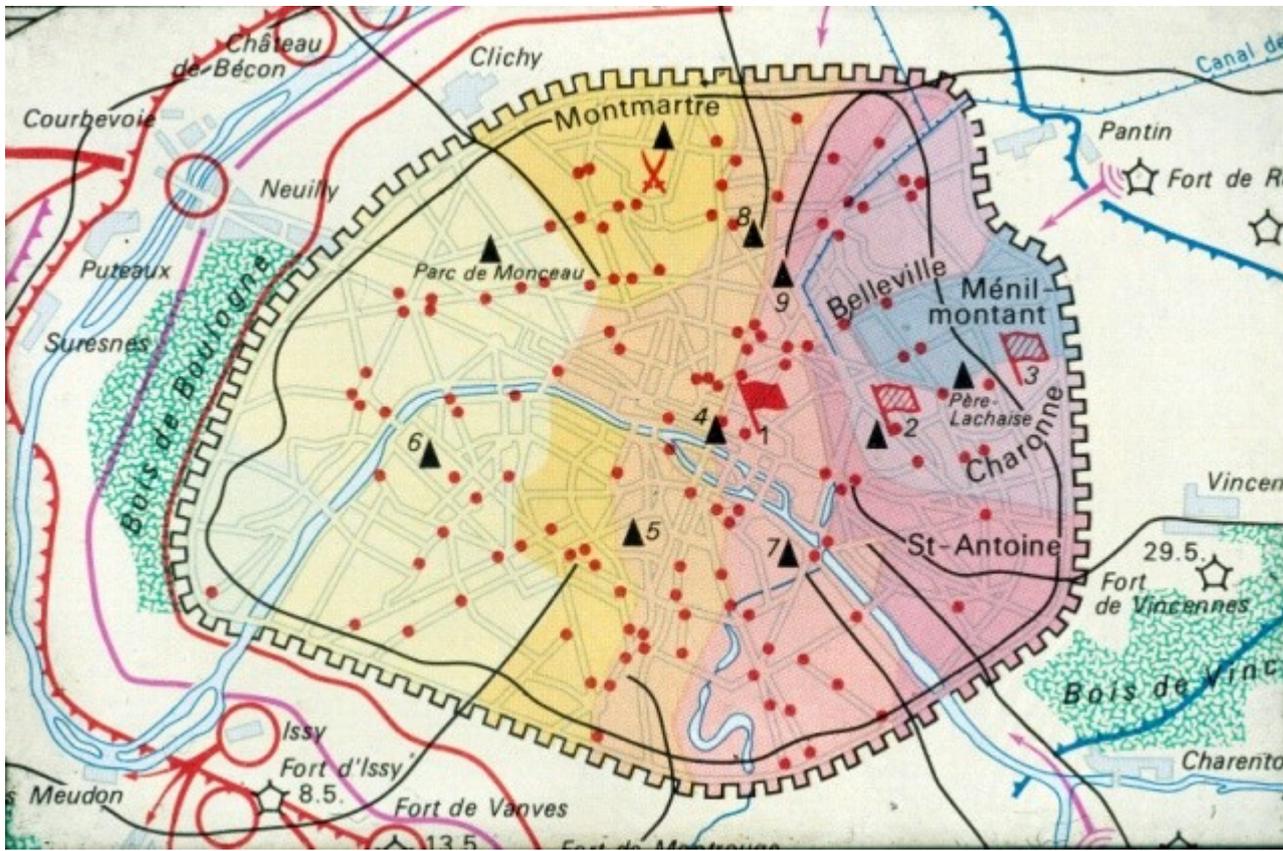
Examples of environmental maps: Impact of traffic on environment

IMPACT ON THE ENVIRONMENT			
	Transport network	Transport junctions	Navigation
Very strong			
Strong			
Medium			
Weak			
Very weak			



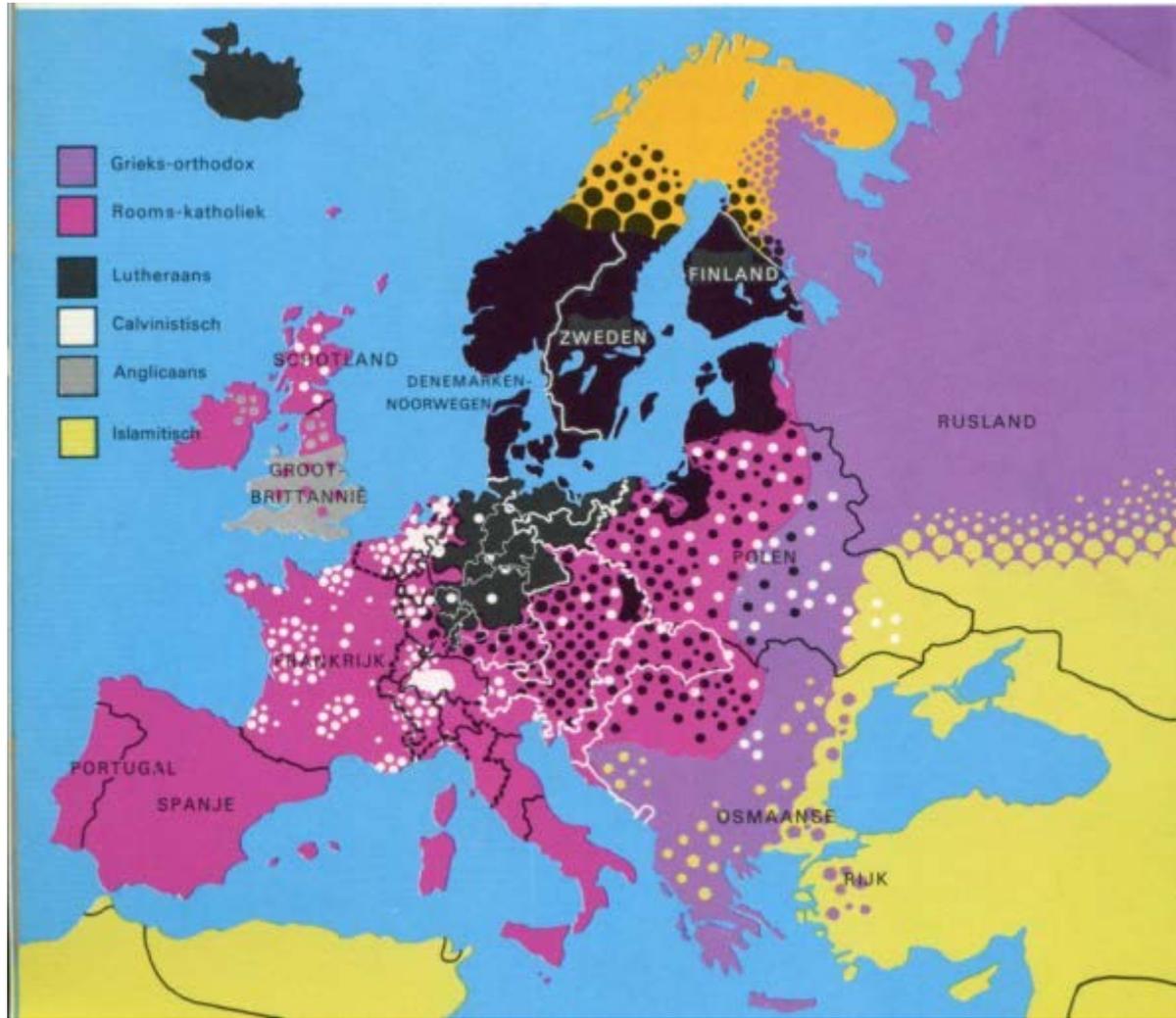
Minacce che arrivano dalle centrali nucleari in Europa. Quanto più scura è la tonalità di rosso, tanto più alto è il rischio. Le centrali colorate in blu scuro, a quanto pare, sono considerate più pericolose di quelle turchesi che sono, in gran parte, situate in Europa occidentale.

Carte storiche



L'evoluzione di un certo fenomeno nel tempo.
Es.: gli ultimi giorni della Comune di Parigi nel 1871. La città venne conquistata in sette giorni dalle truppe leali al governo francese. L'area occupata per ultima viene resa con il colore più scuro, così da evidenziare che le truppe della Comune si ritirarono nella parte Est di Parigi.

Carte delle religioni



Distribuzione delle religioni in Europa intorno al 1550.

Nella figura il problema delle minoranze viene risolto inserendo un motivo a punti sul colore che rappresenta la maggioranza, dando l'idea di una dispersione areale a pioggia.

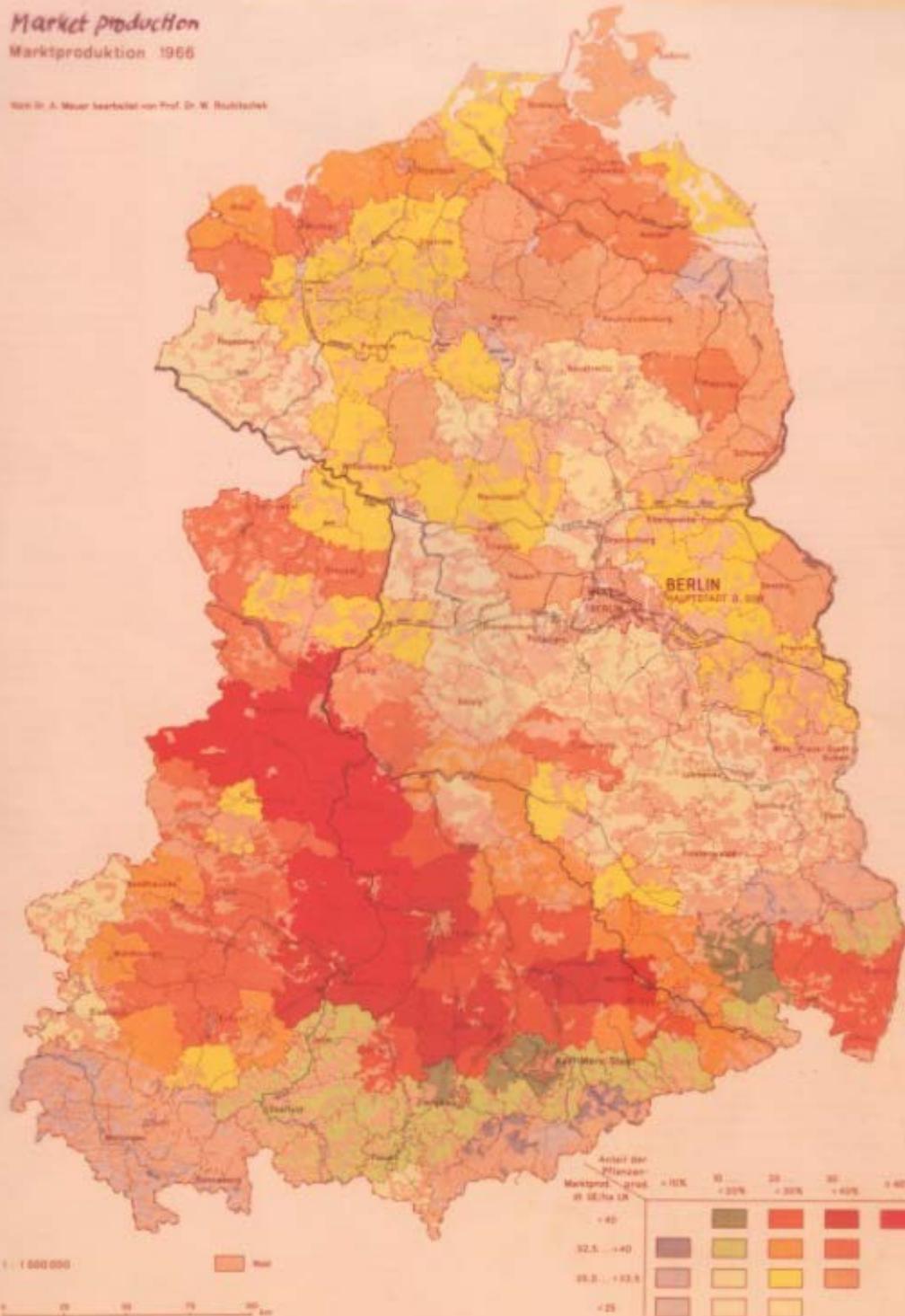
Carte dell'agricoltura

Carta della Repubblica Democratica Tedesca (RDT) che mostra la produttività e la natura (sia animale che vegetale) della produzione.

Per combinare i prodotti dell'allevamento e quelli dei raccolti agricoli, avevano bisogno di esprimerli in una stessa unità, per esempio la moneta – ovvero il prezzo al quale sarebbero stati venduti al mercato locale.

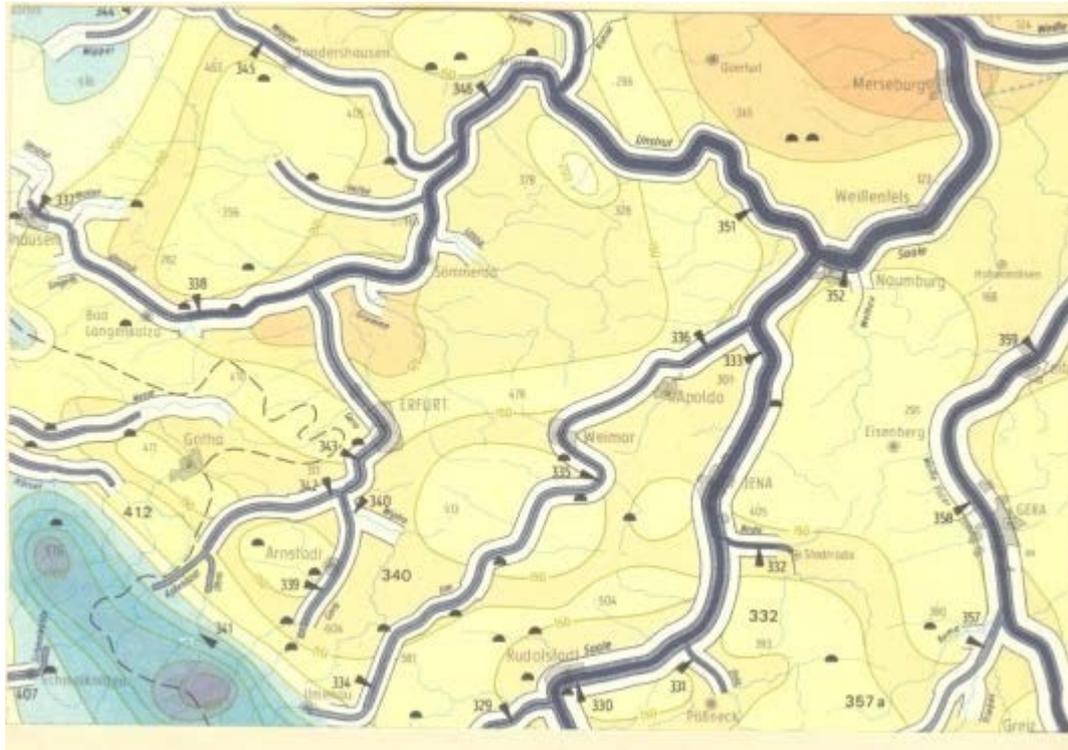
Market production
Marktproduktion 1966

Nach Dr. A. Meier bearbeitet von Prof. Dr. W. Rühlstedt



Carte idrografiche

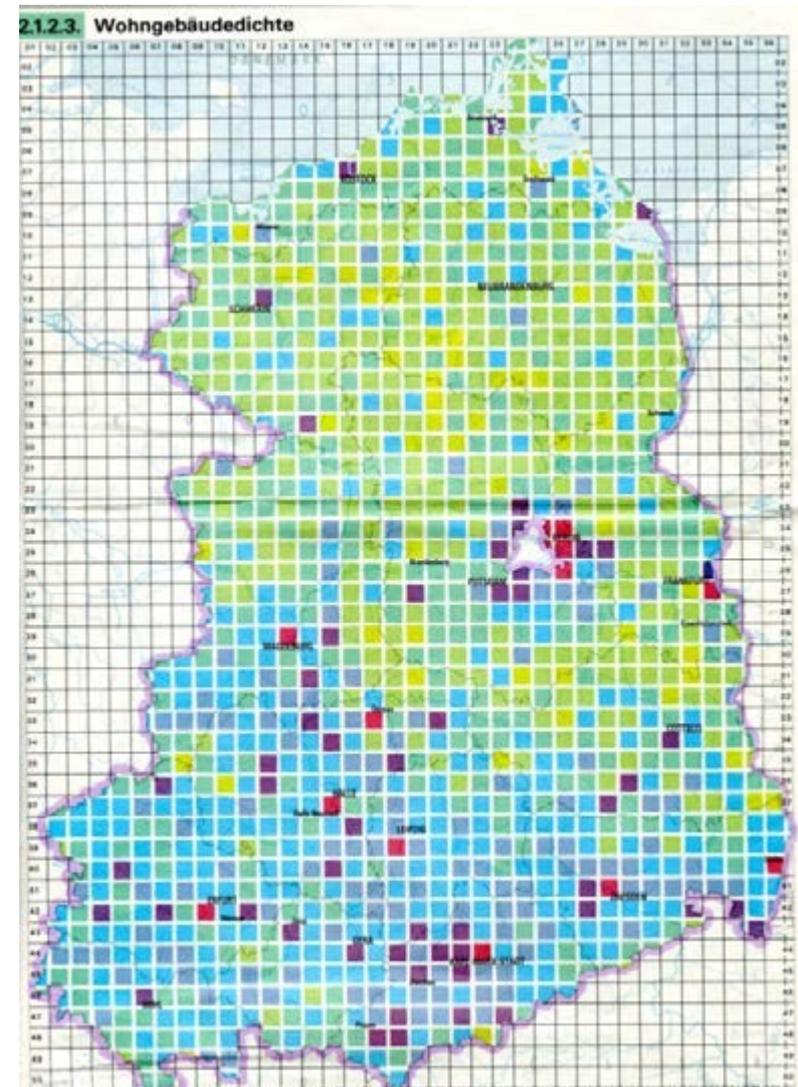
Le carte idrografiche visualizzano il flusso o la capacità idraulica dei fiumi.



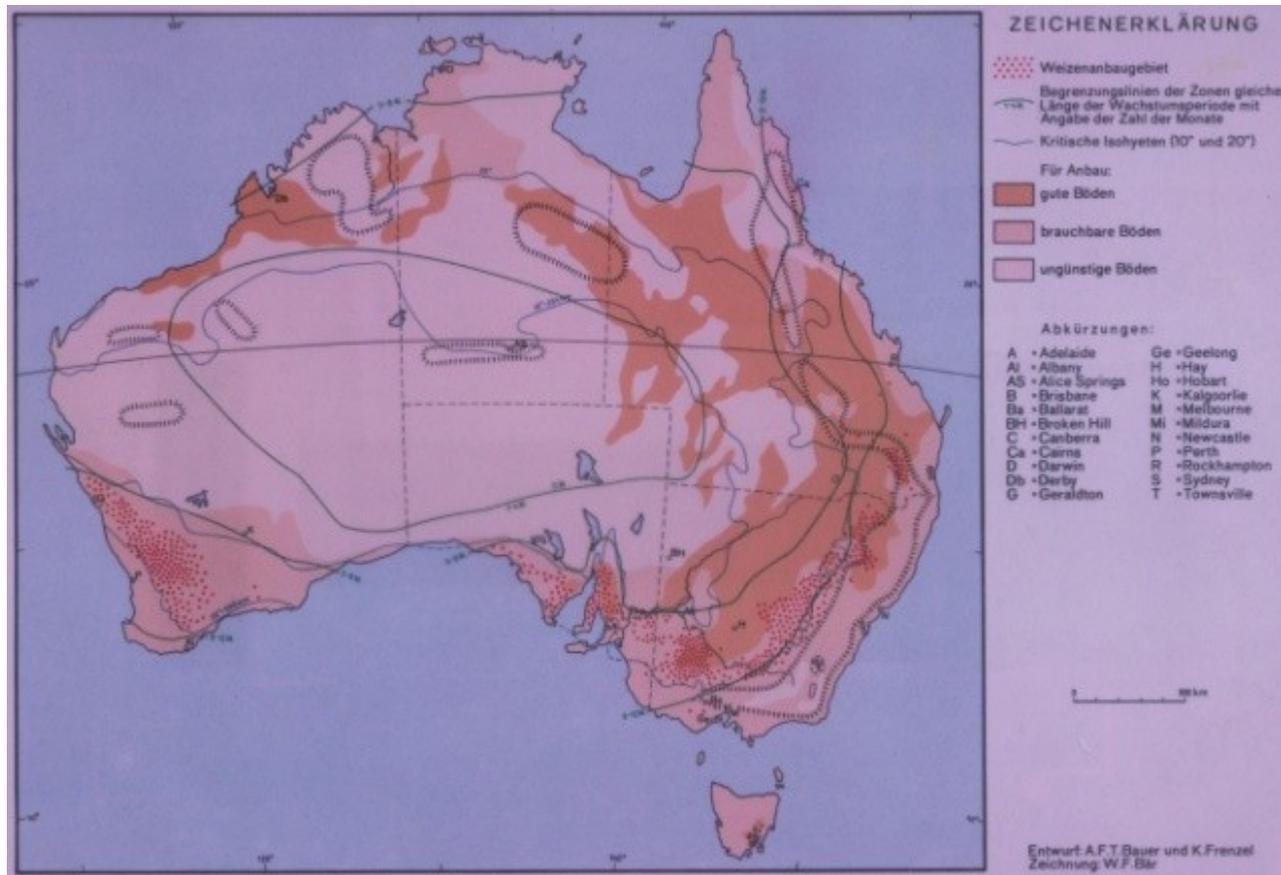
Carte urbane

Le carte urbane mostrano il presente e il futuro sull'uso del territorio urbano.

Grado di urbanizzazione della RDT. Ciò che qui viene cartografato è la densità degli edifici residenziali, che è data dal numero delle unità residenziali per km quadrato. I quadrati di colore verde chiaro hanno meno di 3 unità residenziali per km quadrato, mentre quelli viola ne hanno fra 60 e 150 e quelli rossi più di 150 per km quadrato .



Carte analitiche e di sintesi

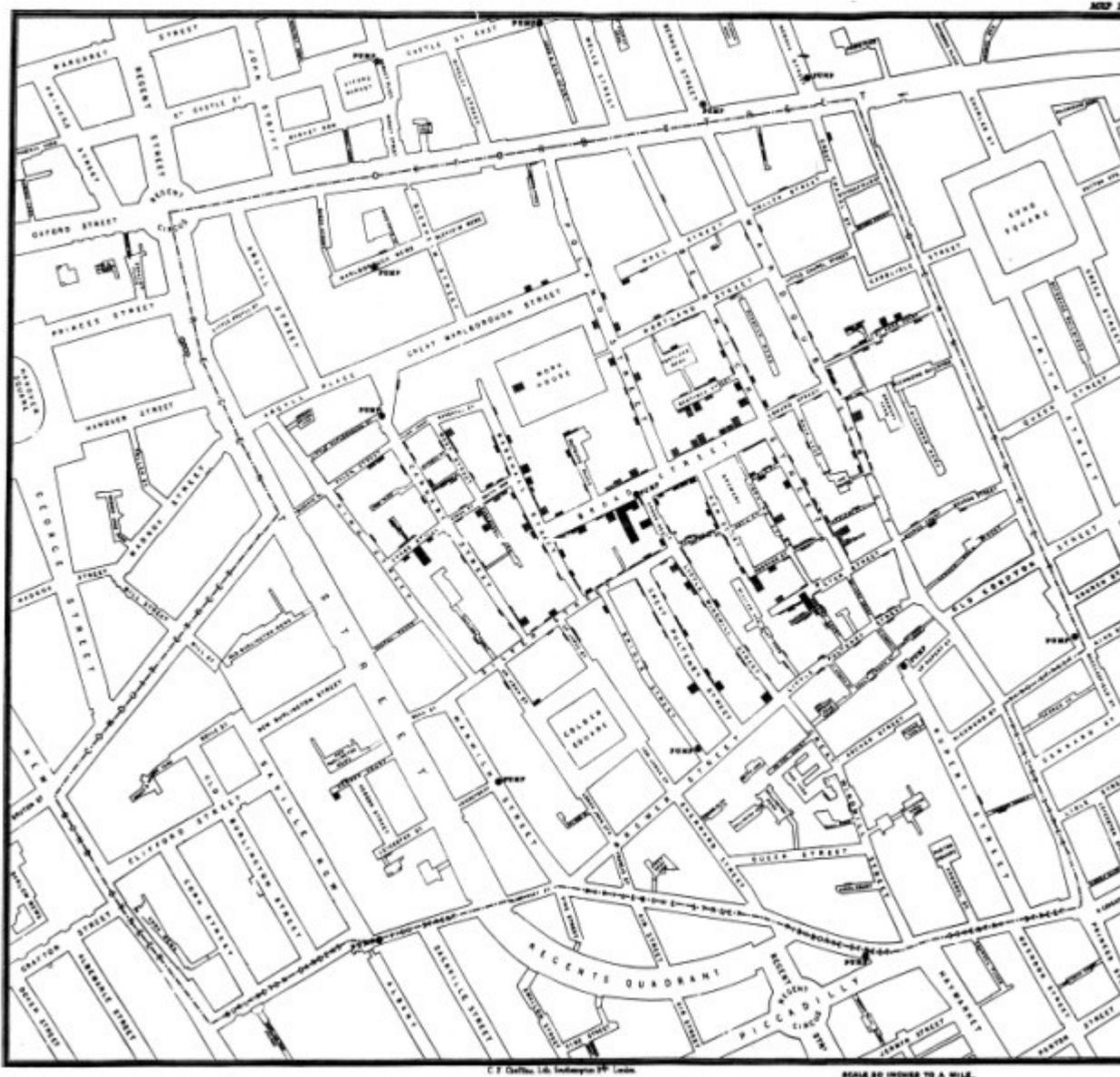


Coltivazione di grano in Australia. Le isolinee verdi mostrano la lunghezza della stagione di crescita (quando ci sono le condizioni di umidità sufficienti per la crescita delle coltivazioni) e quelle blu mostrano le isoiete critiche, ovvero le linee che rappresentano la stessa quantità di precipitazioni.

Buoni suoli, in grado di far crescere il grano, vengono resi con il marrone scuro, quelli con qualità meno buone hanno un colore più chiaro.

Un tratteggio sulla carta indica che i terreni potrebbero creare problemi all'agricoltura meccanizzata. Infine, l'attuale superficie a grano è visualizzata con punti rossi,

Carte di sintesi



Nel 1854, il dottor John Snow si occupò dell'epidemia di colera a Londra e sospettò che fosse stata causata dalla contaminazione dell'acqua potabile. Pertanto, riportò su una mappa l'indirizzo di tutte le vittime dell'epidemia.