

Argomenti

Dati identificativi della carta

Coordinate e orientamento della carta

Rappresentazione del rilievo

Simbologia convenzionale

Lettura della carta topografica

La corretta lettura di una carta topografica si basa sulla corretta valutazione e interpretazione di tutti gli elementi riportati:

Cornice

contiene tutte le informazioni necessarie all'inquadramento e orientamento della carta.

Reticolato geografico e chilometrico

consente la determinazione delle **coordinate geografiche** e delle **coordinate cartografiche**.

Rappresentazione

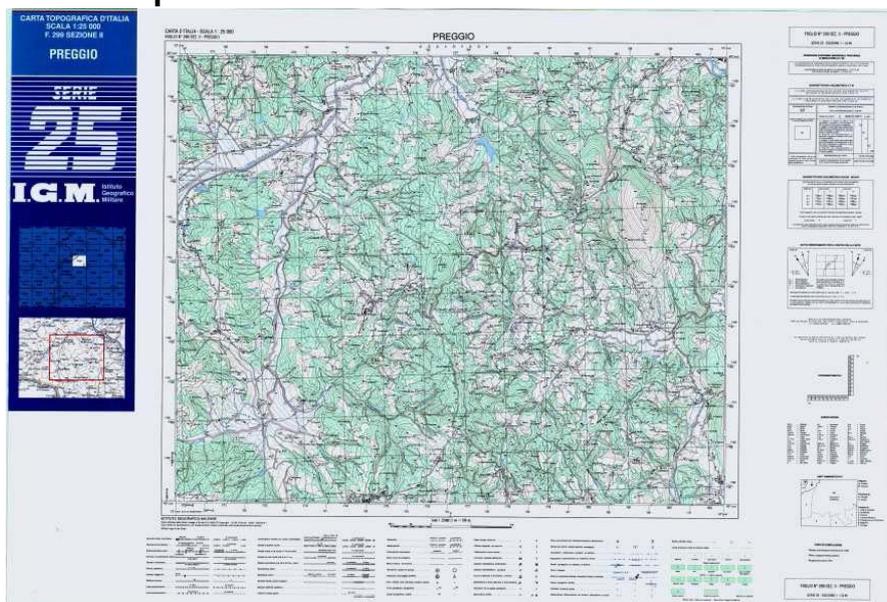
tramite opportuna simbologia convenzionale sono rappresentate le condizioni di fatto del territorio (morfologia, strutture fisiche e antropiche, elementi immateriali)

Inquadramento e orientamento

Tutte le informazioni necessarie all'inquadramento della carta topografica, all'orientamento sul terreno e alla determinazione delle coordinate di un punto, sono contenute nella **cornice** della carta, insieme ad altre informazioni essenziali:

- identificazione della carta
- datum e proiezione
- coordinate dei vertici della carta
- descrizione del reticolato chilometrico (UTM e/o Gauss-Boaga)
- dati per l'orientamento della carta (declinazione magnetica e angolo di convergenza del meridiano)
- indicazione della deformazione lineare
- datum altimetrico e equidistanza delle curve di livello
- limiti amministrativi del territorio rappresentato
- date dei rilievi e della compilazione
- simbologia convenzionale
- scala numerica e grafica

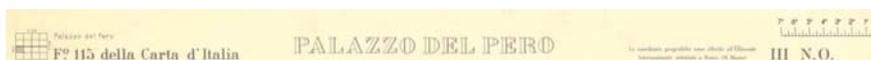
Inquadramento e orientamento



Identificazione della carta

Con modalità diverse a seconda delle diverse edizioni della carta topografica IGM sono indicati tutti gli elementi necessari all'identificazione della carta.

Vecchia serie:
Foglio, quadrante, tavoletta



Nuova serie:
Foglio, sezione



Datum e proiezione

In ogni carta topografica sono sempre indicati datum (ellissoide e orientamento) e proiezione (e relativo fuso) in base al quale la carta è stata costruita.

Nuova serie
Datum ED50
Proiezione UTM (+ fuso)

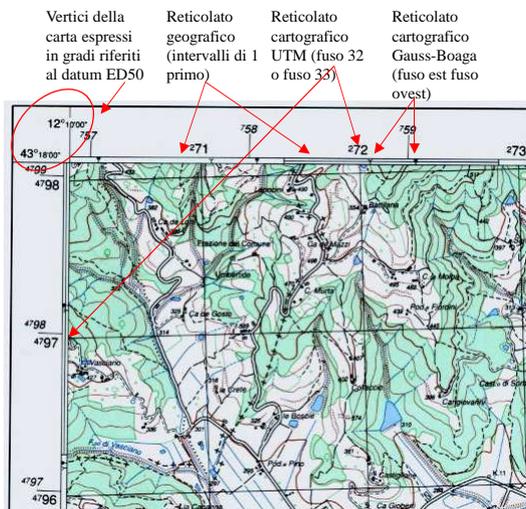


Vecchia serie
Datum Roma40 o ED50
Proiezione Gauss-Boaga (+ fuso) e/o UTM (+fuso)



Reticolati e coordinate

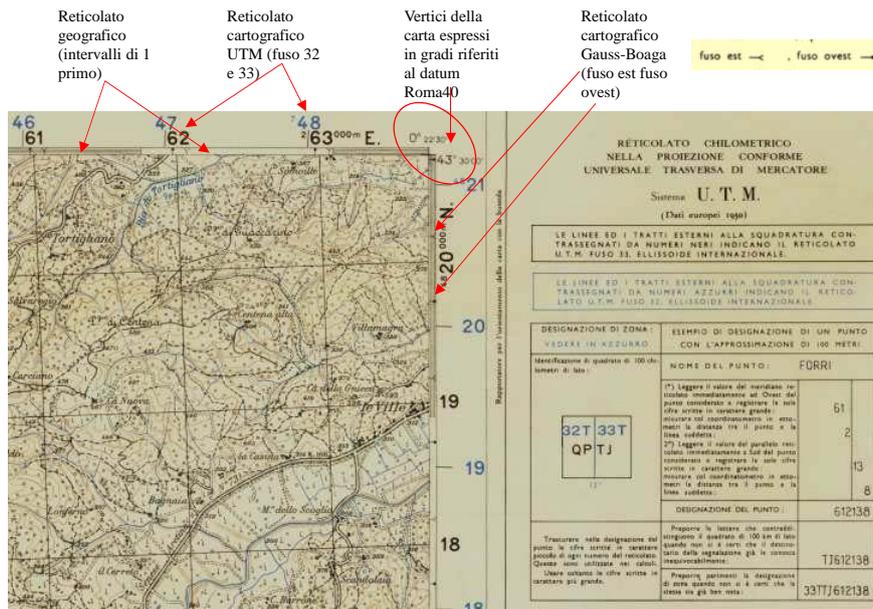
In ogni carta è riportato il reticolato chilometrico e geografico, con l'indicazione delle coordinate dei vertici nei diversi sistemi di riferimento.



| DESIGNAZIONE DI ZONA 33T | ESEMPIO DI DESIGNAZIONE DI UN PUNTO CON L'APPROSSIMAZIONE DI 10 METRI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------------------|---------|------------|--|----------|--|---|---|---|---|------|--------|--------|--------|--------|------|--------|--------|--------|--------|------|--------|--------|--------|--------|------|--------|--------|--------|--------|
| IDENTIFICAZIONE DEL QUADRATO DI 100 CHILOMETRI DI LATO | NOME DEL PUNTO: BASTIA CRETI q. 426 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TH | TH | 75 77 97 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>1) Leggere la coppia di lettere che identifica il quadrato di 100 chilometri di lato nel quale si trova il punto considerato.</p> <p>2) Leggere il valore della linea verticale della quadratura immediatamente ad Ovest del punto considerato e registrare la sola cifra scritta in carattere grande.</p> <p>3) Misurare col coordinamento in decimetri e registrare la distanza tra il punto e la linea suddetta.</p> <p>4) Leggere il valore della linea orizzontale della quadratura immediatamente a Sud del punto considerato e registrare la sola cifra scritta in carattere grande.</p> <p>5) Misurare col coordinamento in decimetri e registrare la distanza tra il punto e la linea suddetta.</p> | <p>DESIGNAZIONE DEL PUNTO: TH75779728</p> <p>Nella designazione del punto trascrivere la cifra scritta in carattere piccolo di ogni numero della quadratura.</p> <p>Anteporre la designazione di zona quando non si è certi che la stessa sia già nota.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>QUADRETTATURA CHILOMETRICA GAUSS - BOAGA</p> <p>VALORI IN METRI DELLE COORDINATE DEI VERTICI DELL'ELEMENTO: (I due ai grandi indicano le linee e le unità chilometriche)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">VERTICE</th> <th colspan="2">FUSO OVEST</th> <th colspan="2">FUSO EST</th> </tr> <tr> <th>E</th> <th>N</th> <th>E</th> <th>N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>N.O.</td> <td>175619</td> <td>479804</td> <td>290136</td> <td>479758</td> </tr> <tr> <td>N.E.</td> <td>177040</td> <td>479821</td> <td>290308</td> <td>479782</td> </tr> <tr> <td>S.O.</td> <td>175730</td> <td>479779</td> <td>289978</td> <td>479681</td> </tr> <tr> <td>S.E.</td> <td>177031</td> <td>479803</td> <td>290307</td> <td>479688</td> </tr> </tbody> </table> <p>TRACCIAMENTO DELLA QUADRETTATURA CHILOMETRICA GAUSS - BOAGA</p> <p>In base ai valori delle coordinate dei vertici, attribuire ai contrassegni lungo i margini</p> <p>FUSO OVEST ← FUSO EST →</p> <p><small>I corrispondenti valori chilometrici (ovvero i valori aumentati di due zeri) sono indicati da contrassegni di uguale tipo e valore sia in direzione S-N che O-E.</small></p> | | | VERTICE | FUSO OVEST | | FUSO EST | | E | N | E | N | N.O. | 175619 | 479804 | 290136 | 479758 | N.E. | 177040 | 479821 | 290308 | 479782 | S.O. | 175730 | 479779 | 289978 | 479681 | S.E. | 177031 | 479803 | 290307 | 479688 |
| VERTICE | FUSO OVEST | | | FUSO EST | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | E | N | E | N | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N.O. | 175619 | 479804 | 290136 | 479758 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N.E. | 177040 | 479821 | 290308 | 479782 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S.O. | 175730 | 479779 | 289978 | 479681 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S.E. | 177031 | 479803 | 290307 | 479688 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Nella cornice è di solito riportata anche una legenda che consente di identificare i diversi reticolati che vi sono riportati.

Reticolati e coordinate

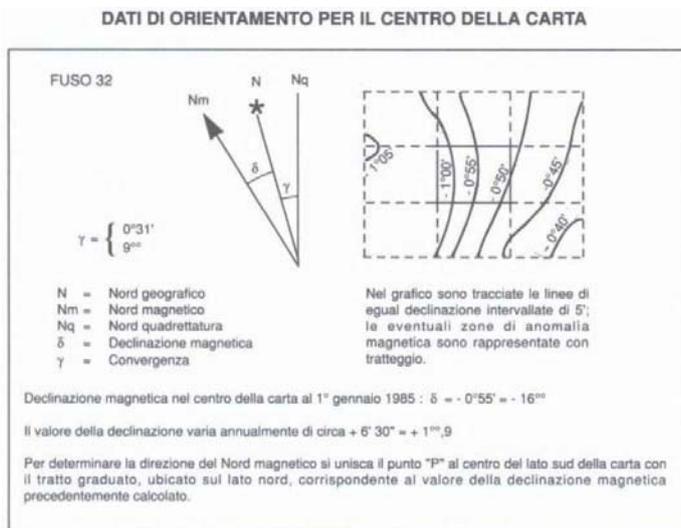


Orientamento

Per orientare correttamente una carta topografica rispetto al nord geografico utilizzando la bussola, è necessario conoscere due parametri, che sono indicati nella cornice:

•Declinazione magnetica

•Convergenza del meridiano



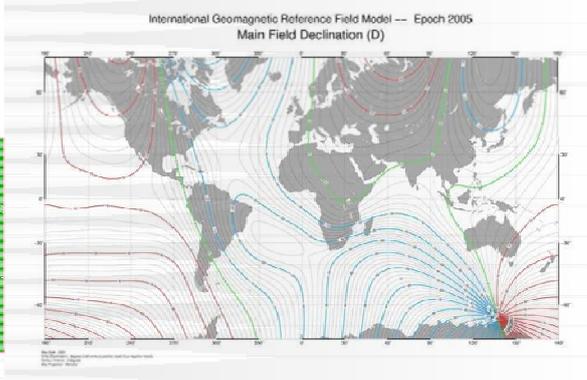
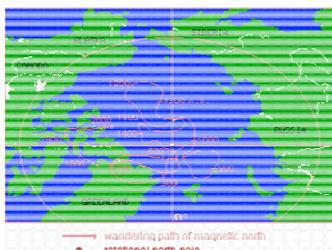
Declinazione magnetica

La declinazione magnetica è l'angolo formato dalla direzione del Nord magnetico con la direzione del Nord geografico, dato che i due punti non coincidono.

Il polo nord magnetico si trova nel Canada settentrionale a 1600 km dal polo geografico; il polo sud magnetico si trova nella Terra di Adelia, in Antartide.

In realtà, l'ago della bussola, lo strumento utilizzato per l'orientamento, indica la direzione del nord magnetico secondo le linee di forza del campo magnetico terrestre (che non necessariamente coincidono con il percorso più breve ma seguono andamenti sinuosi).

La posizione dei poli magnetici varia con il tempo, spostandosi di qualche kilometro all'anno, determinando la variazione dell'intero campo magnetico.



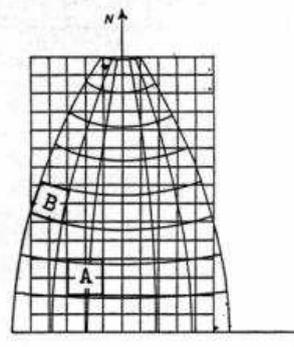
Convergenza del meridiano

Si chiama convergenza di un meridiano l'angolo formato dalla trasformata del meridiano con il nord di rete (asse verticale del sistema di riferimento cartesiano).

Il nord della proiezione non indica il nord geografico (salvo casi particolari), mentre la tangente nei punti di un meridiano indica la direzione del Nord geografico.

Tale angolo è positivo o negativo a seconda che il meridiano sia a destra o a sinistra rispetto al meridiano centrale della proiezione.

Sempre a causa della convergenza due punti situati alla stessa latitudine non hanno necessariamente la stessa coordinata Nord e due punti aventi la stessa longitudine non presentano necessariamente la stessa coordinata Est.



A – Reticolato cartografico

B – Reticolato geografico

Altri parametri

Modulo di deformazione lineare
rapporto tra elemento lineare sul piano e corrispondente elemento sull'ellissoide

Datum altimetrico (origine delle quote riferito alla superficie geode) ed **equidistanza** delle curve di livello

Limiti amministrativi,
relativi alla porzione di territorio cartografato.

Fonti di compilazione e date,
sono indicate le modalità di rilievo e le relative date.
Si tratta di parametri da considerare nel caso di analisi geostoriche:
data ripresa aerofotogrammetrica
data ricognizione sul terreno

MODULO DI DEFORMAZIONE LINEARE
PER DISTANZE CALCOLATE TRA PUNTI CONTENUTI NELLA SEZIONE:
m = 1,00046 (FUSO 32) m = 1,00021 (FUSO 33)

ALTIMETRIA IN METRI RIFERITA AL LIVELLO MEDIO DEL MARE
EQUIDISTANZA FRA LE CURVE DI LIVELLO: METRI 25
(PER LE CURVE A TRATTI: METRI 5)



FONTE DI COMPILAZIONE

- Ripresa aerofotogrammetrica anno 1994
- Rilievo fotogrammetrico grafico
- Ricognizione anno 1997

Simbologia convenzionale

Una delle caratteristiche principali delle carte è l'utilizzo di **simboli** convenzionali per rappresentare in modo sintetico e chiaro fenomeni o elementi non rappresentabili perché astratti o per l'impossibilità di riportare 'a misura' tali elementi.

Un **simbolo convenzionale** è un segno grafico con valore semantico prestabilito ed indicato nella legenda della carta.

A seconda della natura del fenomeno o dell'oggetto da rappresentare (oltre che della scala) i simboli cartografici possono essere:

- puntuali
- lineari
- areali

Nella cartografia di base (topografica) la simbologia è funzionale alla rappresentazione delle condizioni di fatto della superficie terrestre:

- dimensioni e forme del terreno
- oggetti concreti e durevoli (edifici, strade, vegetazione)
- elementi immateriali (confini amministrativi, toponomastica)

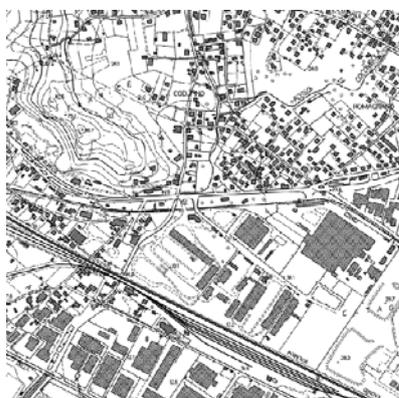
Nella cartografia tematica, attraverso l'utilizzo della simbologia vengono rappresentati solo determinati aspetti o fenomeni della superficie terrestre, materiali o immateriali, naturali o antropici, attuali o trascorsi.

Carte simboliche e carte tecniche

Nella cartografia topografica a grande/media scala (es.: 1:25.000) ragioni di graficismo obbligano talvolta ad adottare segni convenzionali e a modificare dimensioni e posizione degli elementi



Le carte tecniche sono caratterizzate dal fatto che tutti gli elementi sono rappresentati "a misura", senza subire operazioni di "ingrandimento" o di "spostamento". Si tratta quindi di una cartografia a grande scala (fino a 1:5.000, 1:10.000), adeguata per attività di progettazione (dove il nome di carte tecniche).



Altimetria

Per la rappresentazione del rilievo e, più in generale della morfologia dei luoghi è possibile utilizzare, in relazione alla scala o alla tipologia della carta, diversi metodi di rappresentazione:

Metodi dimostrativi (basso contenuto metrico)

- “Mucchi di talpa”
- Tratteggio e tratto forte
- Tinte altimetriche
- Lumeggiamento
- Sfumo

Metodi geometrici (alto contenuto metrico)

- Punti quotati
- Curve di livello

Diversi metodi di rappresentazione possono essere combinati nella stessa carta.

Altimetria – metodi dimostrativi

“Mucchi di talpa”

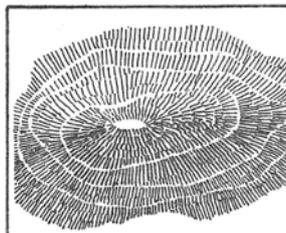
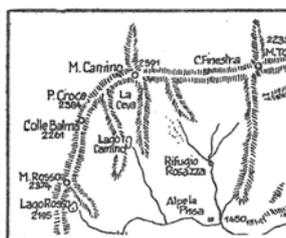
Il metodo, utilizzato nelle carte antiche, consiste nel disegno approssimativo del profilo delle montagne con ombreggiatura sul lato destro rispetto all'osservatore.

Orografia a “spina di pesce”

Il metodo, utilizzato nelle carte antiche, consiste nell'uso di piccoli tratti sistemati a spina di pesce ai lati di una zona bianca, che indicava la direzione della dorsale montuosa.

Tratteggio

Consiste nell'evidenziare il rilievo con fasce sovrapposte di piccoli tratti (in realtà triangoli isosceli) orientati nella direzione della massima pendenza. I tratti sono tanto più fitti e marcati quanto maggiore è la pendenza. Il metodo, molto utilizzato nell'Ottocento, è oggi in disuso. Da questo metodo derivano le “barbette”, utilizzate per rappresentare scarpate e argini nelle carte topografiche.



Altimetria – metodi dimostrativi

Tratto forte

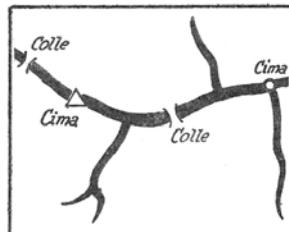
consiste nell'utilizzo di tratti molto spessi e marcati, che individuano soltanto i crinali delle catene principali. I tratti sono più o meno spessi a seconda dell'importanza del rilievo.

Sfumo

Consiste nell'utilizzare diverse sfumature di un colore per determinare effetti chiaroscurali in grado di evidenziare le parti prominenti dei rilievi attraverso le tecniche di lumeggiamento.

Tinte altimetriche

Si basa sull'utilizzo di colori convenzionali che identificano le fasce altimetriche. Di solito sono utilizzate nelle carte a generali a piccola scala. I colori comunemente utilizzati variano dal verde (pianure), al giallo-ocra (colline), al marrone (montagne) ed eventualmente al bianco (nevi perenni).



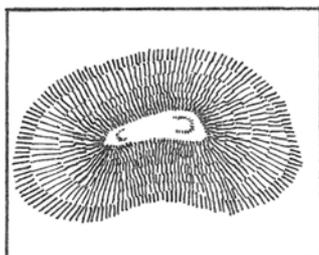
Altimetria – metodi dimostrativi

Lumeggiamento

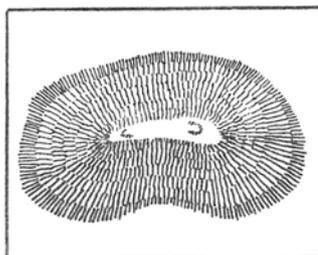
Il rilievo mediante è evidenziato attraverso l'introduzione di un contrasto chiaroscurale che consente di percepire la terza dimensione. Sulla base della posizione della sorgente luminosa, si distinguono due tipi di lumeggiamento:

- **zenitale**, se la sorgente è allo zenit: le vette e le creste sono più illuminate;
- **obliquo**, se la sorgente è posta a nord-ovest, inclinata di 45 gradi: tutte le zone esposte risultano illuminate (chiare), a differenza di quelle in ombra.

E' utilizzato in combinazione con altri metodi.



Tratteggio con lumeggiamento zenitale



Tratteggio con lumeggiamento obliquo



Sfumo con lumeggiamento obliquo

Immagini tratte da C. Capello, *La lettura delle carte topografiche e l'interpretazione dei paesaggi*, Torino, Giappichelli, 1968

Punti quotati

I **punti quotati** sono punti di cui sono state misurate con precisione le quote attraverso misure topografiche o aerofotogrammetriche. Una carta in cui sono riportati molti punti, distribuiti in modo omogeneo, prende il nome di **piano quotato**.

L'uso del piano quotato, se i punti sono opportunamente scelti in fase di rilievo possono consentire una lettura (anche se in modo non intuitivo) dell'altimetria di un territorio.

Nella moderna cartografia topografica vengono spesso utilizzati in combinazione con le curve di livello

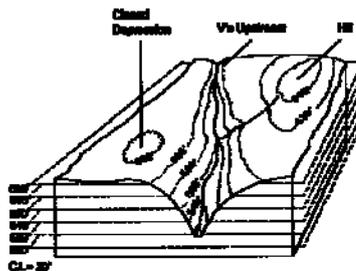
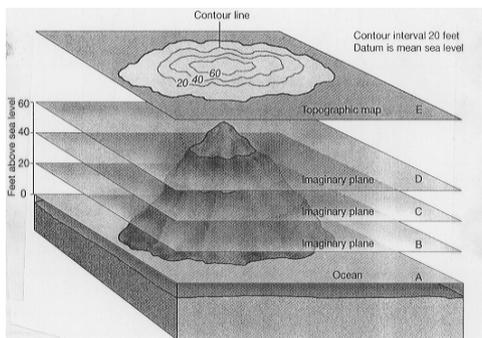
- per indicare la quota di particolari elementi naturali o antropici
- per fornire indicazioni altimetriche di dettaglio.



Curve di livello

Il sistema più utilizzato per rappresentare le informazioni altimetriche fa uso delle curve di livello.

Una **curva di livello** o isoipse è il luogo geometrico (linea che unisce) dei punti aventi alla stessa quota. Ogni isoipsa deriva dall'intersezione della superficie topografica con un piano orizzontale posto a quota predeterminata. Si tratta pertanto di linee chiuse che non si intersecano tra di loro.



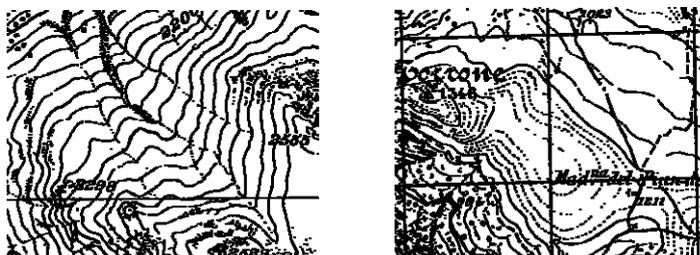
Curve di livello

Si chiama **equidistanza** la distanza (costante) di quota tra le isoipse.

Generalmente il valore dell'equidistanza viene determinato in rapporto alla scala della carta: in genere è pari ad 1/1000 del denominatore della scala (ad es. in una carta 1:25.000 l'equidistanza è di 25 metri, cioè le quote delle curve di livello saranno dei valori interi e multipli di 25 metri).

A determinati intervalli (multipli dell'equidistanza) vengono rappresentate delle curve con tratto più marcato (nella carta 1:25.000 ogni 100 m), che prendono il nome di **curve direttrici**.

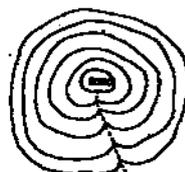
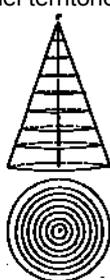
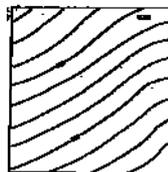
In zone dove le **curve ordinarie** sono troppo distanti tra di loro (perché il territorio è pianeggiante) si utilizzano **curve ausiliarie** (rappresentate con linea tratteggiata).



Curve di livello

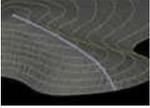
La distanza planimetrica tra le curve di livello dipende (e quindi descrive) dalla pendenza del rilievo: ad un infittirsi delle isoipse corrisponde un aumento della pendenza, ad un loro diradarsi una diminuzione.

La lettura dell'andamento delle curve di livello consente non solo la comprensione dell'altimetria di un punto sulla carta, ma anche per riconoscere la morfologia generale del territorio.

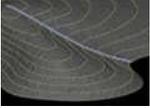


Curve di livello

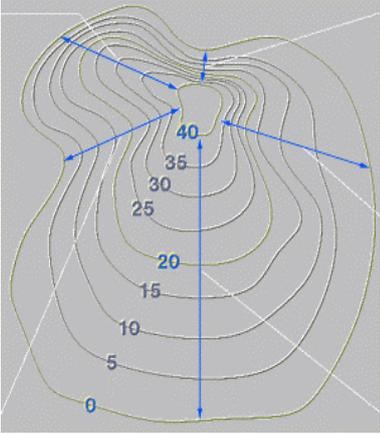
Morfologia



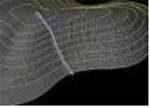
Dorsale
Convessa



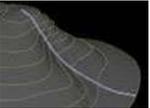
Vallata scavata da
un corso d'acqua
Concava



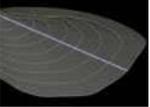
Pendenza



Ripida



Concava

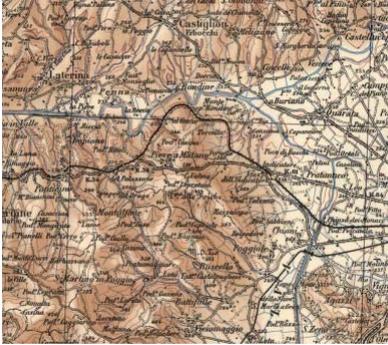


Uniforme

Curve di livello

Nelle carte topografiche, la tecnica delle curve di livello è spesso utilizzata in combinazione con altri sistemi di rappresentazione

- per rendere più immediatamente percepibili le forme del rilievo e più gradevole la carta dal punto di vista estetico (sfumo con lumeggiamento obliquo)
- per rappresentare particolari che a causa dell'elevata pendenza non sarebbero altrimenti descrivibili (tratteggio lumeggiato), come nel caso delle pareti rocciose delle montagne.




Curve di livello

Per la rappresentazione di particolari forme del rilievo si utilizzano simbologie specifiche, che si basano sull'impiego delle "barbette", cioè una serie di trattini a forma di triangolo isoscele (con la base sempre rivolta verso la parte con quota maggiore) allineati in corrispondenza di un brusco dislivello (di entità inferiore all'equidistanza tra le curve di livello):

- depressioni, come le doline carsiche o alcuni tipi di cave
- scarpate e terrazzi fluviali
- incisioni fluviali di modesta entità
- argini
- massicciate
- argini fluviali

Simbologia carta di base

Per la rappresentazione di tutti gli elementi presenti sulla superficie terrestre nella cartografia topografica si utilizzano simboli convenzionali, la cui conoscenza è fondamentale per la corretta lettura della carta.

Nelle carte IGM si utilizza una simbologia standard, definita in appositi repertori a stampa. Tale simbologia è variabile in relazione alla scala della carta e delle diverse edizioni. La legenda con i principali simboli è riportata in basso in tutte le carte.

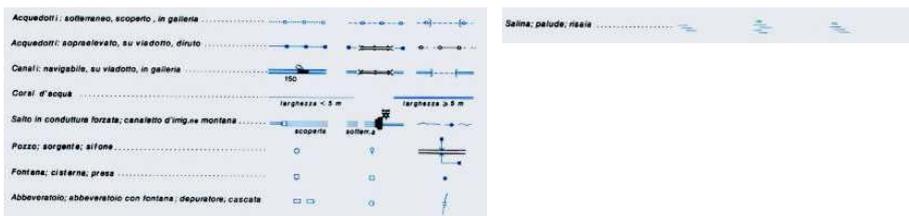
Attraverso la simbologia convenzionale, con segni puntuali, lineari o areali, sono rappresentati tutti gli elementi geografici, materiali o immateriali presenti sulla superficie terrestre:

- oggetti concreti e durevoli, naturali o antropici
 - idrografia
 - vegetazione
 - edifici
 - strade
- oggetti immateriali
 - confini amministrativi
 - toponomastica

Viabilità e limiti amministrativi



Idrografia



- P P Pozzo e sorgente perenne
- P Pozzo e sorgente non perenne
- P Pozzo con aeromotore, noria od altro mezzo di estrazione
- P Pozzo artesiano, fontana, cisterna
- P Abbeveratoio, cascata

Calcoli sulle carte topografiche

Equidistanza

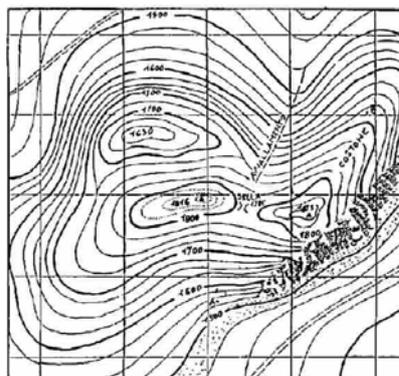
Per calcolare l'equidistanza di una carta è necessario contare il numero di intervalli compresi tra due curve direttrici.

$$e = (q - q')/i$$

Quota di un punto

Per calcolare la quota di un punto è possibile rapportare il dislivello tra le isoipse più vicine alla distanza tra punto e isoipse, secondo la proporzione:

$$Q:(q-q')=D:d$$



Calcoli sulle carte topografiche

Inclinazione

Per calcolare l'inclinazione di un versante è necessario determinare l'angolo formato dalla superficie considerata con il piano orizzontale. Si esprime in gradi.

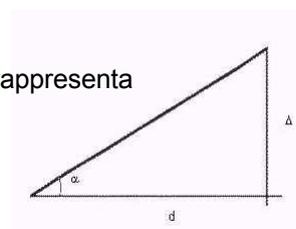
Pendenza

Per determinare la pendenza di un versante è necessario calcolare il rapporto tra il dislivello verticale e la distanza naturale (in piano), tra due punti lungo la superficie considerata. E' espressa in percentuale.

$$P = \Delta h/d \times 100$$

La pendenza è anche la tangente dell'angolo che rappresenta l'inclinazione.

$$P = \operatorname{tg} \alpha \quad \alpha = \operatorname{cotg} P$$



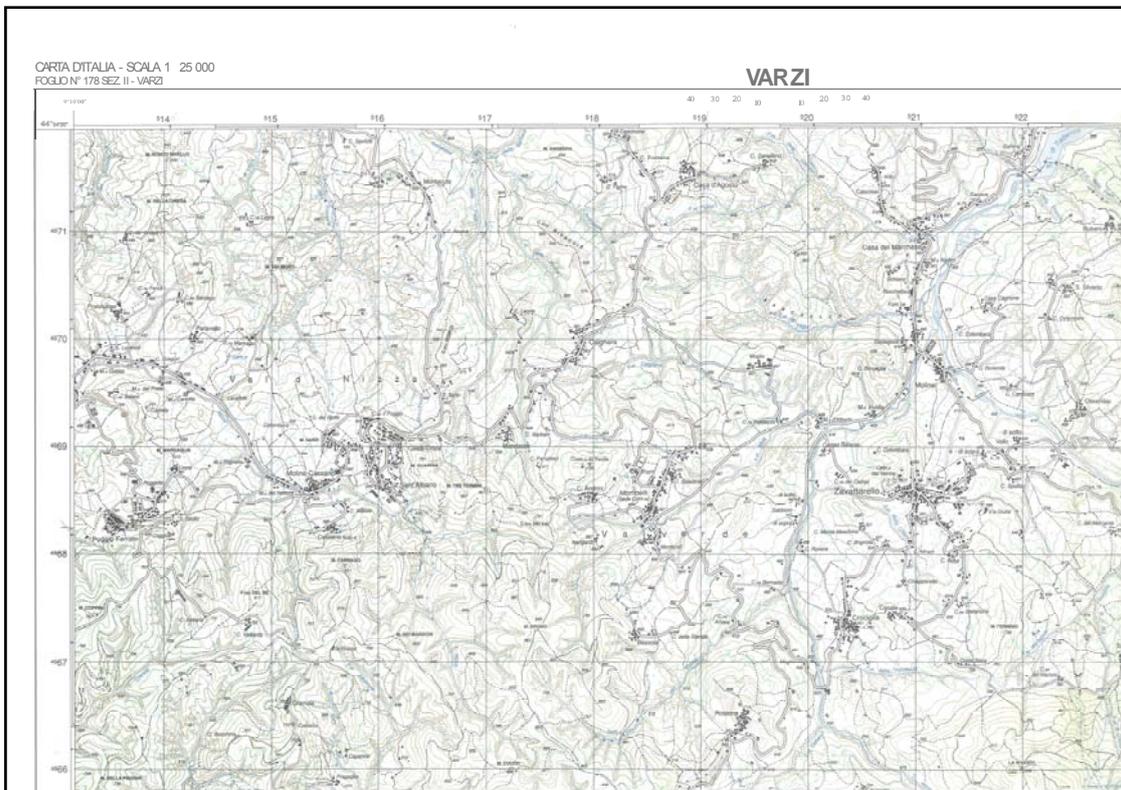
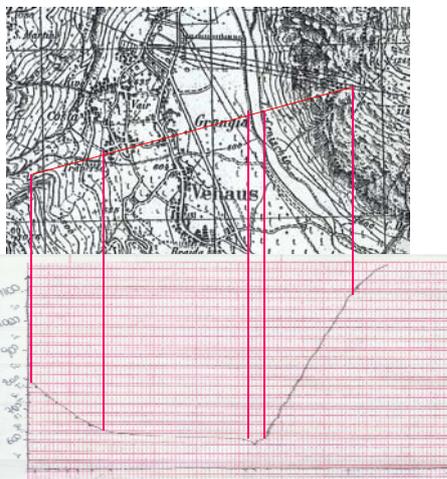
Calcoli sulle carte topografiche

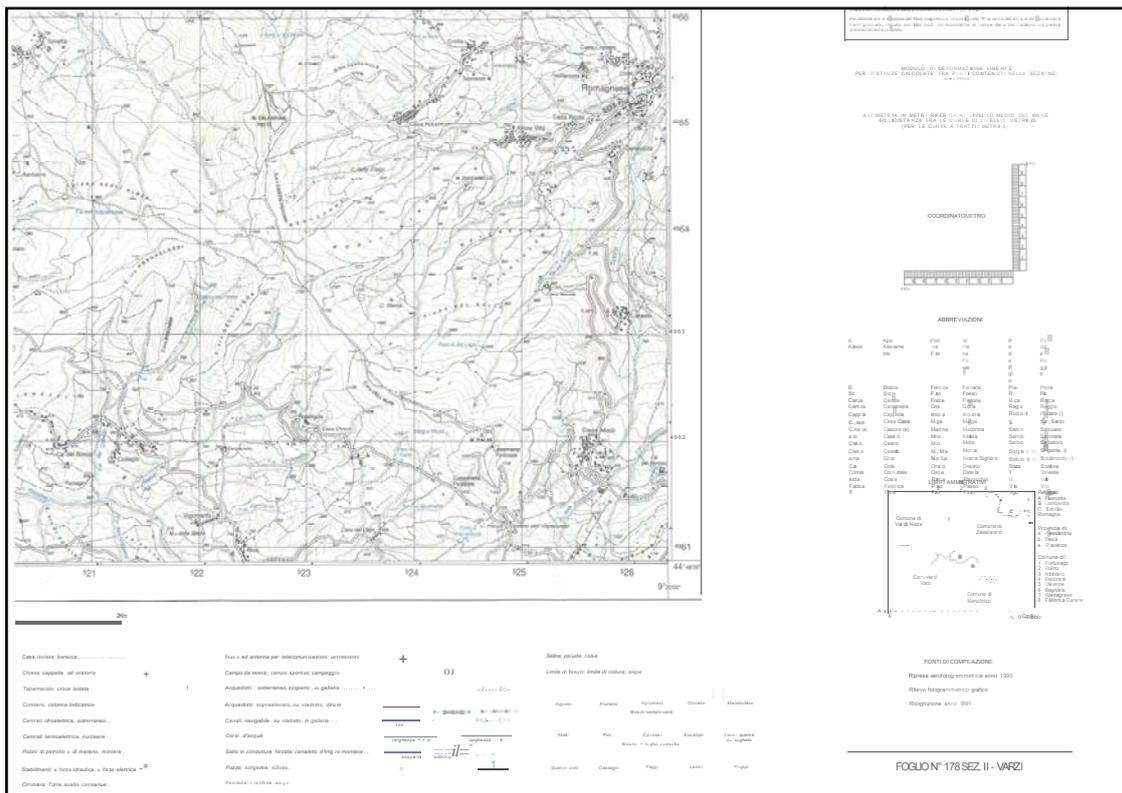
Profilo topografico o altimetrico

E' una curva che rappresenta l'andamento altimetrico del terreno lungo una direttrice prefissata (sezione).

Per costruire un profilo topografico è necessario riportare su un grafico cartesiano i valori delle quote sull'asse delle ascisse e quelli delle corrispondenti distanze a partire da uno degli estremi della sezione sull'asse delle ordinate.

La scala delle quote può essere uguale o maggiore di quella delle distanze.





Cartografia IGM

Inquadramento Sistema di riferimento Europeo
ED50 (European Datum 1950)

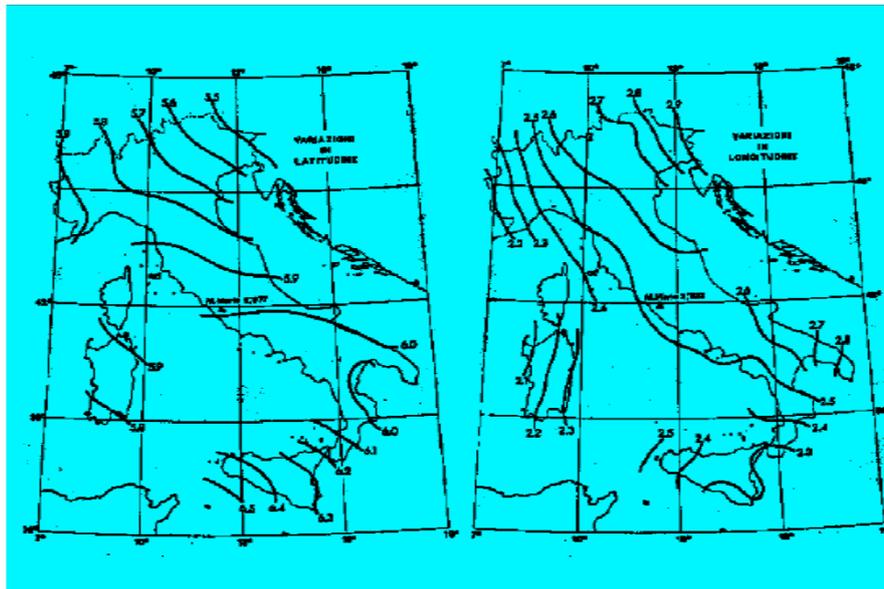
Ellissoide Internazionale con orientamento
 un "punto medio" = Potsdam (Germania)

Il passaggio tra i due sistemi di riferimento (RM40 e ED50) non è eseguibile con procedure rigorose di calcolo non essendo nota, se non grossolanamente, la relazione tra i due sistemi.

Vi sono formule empiriche (dovute all'IGM) che valgono per zone limitate, oppure apposite tabelle che, ad esempio nel caso delle carte a scala 1:100 000, forniscono differenze delle coordinate di un punto.

I valori riportati nelle tabelle possono garantire l'approssimazione del metro.

Le differenze in latitudine e longitudine (in secondi sessagesimali) riscontrate nel confronto tra il sistema nazionale ed il sistema ED50 sono sintetizzate nella figura seguente:



**TAVOLETTE IGM alla scala 1 : 25 000
(Carta Topografica d'Italia serie 25/V)**

Composizione: 3545 elementi denominati **tavolette**, dimensioni di **7' 30'' in longitudine e 5' in latitudine**.

- La carta è **tutta pubblicata**.
- Rilievi eseguiti in gran parte con metodo aerofotogrammetrico.
- Inquadrata nella rappresentazione conforme di **Gauss-Boaga**, nel **sistema geodetico nazionale** (ellissoide internazionale con orientamento a Roma M. Mario - 1940) con reticolato chilometrico **UTM** riferito al sistema geodetico europeo (**ED 1950**).



SCALE della cartografia catastale

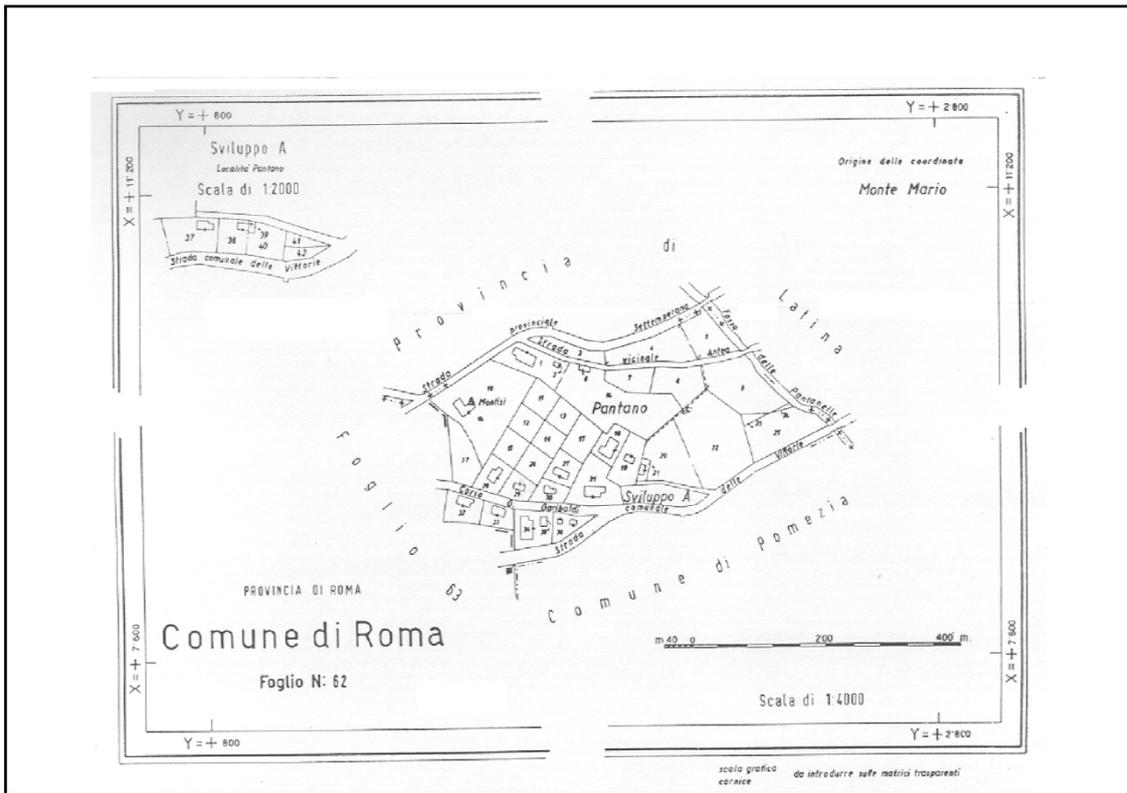
La cartografia catastale è composta da carte dette **“fogli di mappa”**, solitamente alla **scala 1:2000**

- Nel caso di proprietà poco divisa, si usa la scala 1:4000
- Nel caso di proprietà molto divisa si usa la scala 1:1000 oppure 1:500
- Numero di fogli di mappa che coprono il territorio nazionale: oltre 310000.

Oggetti rappresentati nella cartografia catastale

Nelle mappe catastali sono rappresentati:

- le singole particelle
- viabilità, idrografia e altri particolari topografici di interesse
- confini amministrativo comunali, provinciali, regionali e statali
- limiti di sezioni e fogli
- punti trigonometrici, curve di livello e punti quotati (nelle mappe recenti e aggiornate)



INQUADRAMENTO della cartografia catastale

$$a = 6\,377\,397.15 \text{ m}$$

$$f = 299.15$$

$$\varphi = 44^\circ 25' 8''.23$$

$$\lambda = 8^\circ 55' 15''.71$$

Sistema di riferimento **geodetico**:
Ellissoide di Bessel
 (localmente) orientato a Genova - Monte Telegrafo

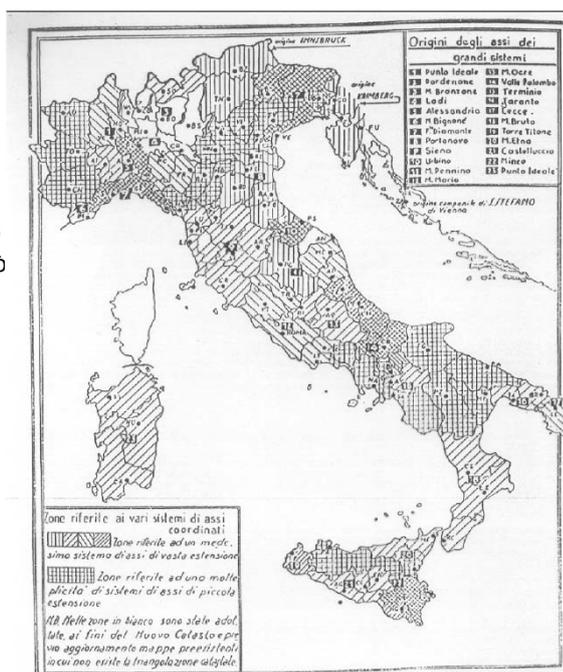
INQUADRAMENTO della cartografia catastale

Rappresentazione: originariamente, **Cassini - Soldner**,
 attualmente in corso di conversione nella rappresentazione
 di **Gauss - Boaga** (ellissoide internazionale) per renderla
 compatibile con la cartografia IGM.

Zone del territorio italiano per la carta di CASSINI - SOLDNER

Se le distanze dal meridiano centrale sono contenute, la carta di Cassini - Soldner può essere considerata praticamente equivalente, mettendo in atto il seguente accorgimento: **il territorio italiano venne diviso in 35 zone (per ognuna delle quali era definita una origine) di un'ampiezza non superiore a 70 km ai due lati del meridiano centrale.**

In questo modo le deformazioni lineari si mantengono entro i limiti tollerabili alle scale catastali (da 1:1000 a 1:4000).



Modulo di deformazione superficiale:
valore massimo $M = 1.00005$

Problemi del sistema cartografico catastale

Alcune zone sono riferite all'ellissoide di Bessel orientato non a Genova, ma a Roma o a Castanea delle Furie

- Per molti vertici della rete geodetica IGM sono state usate coordinate che erano "provvisorie", mai corrette con i valori definitivi
- Per vertici della rete IGM del quarto ordine sono state usate coordinate determinate dal Catasto, diverse dalle coordinate IGM

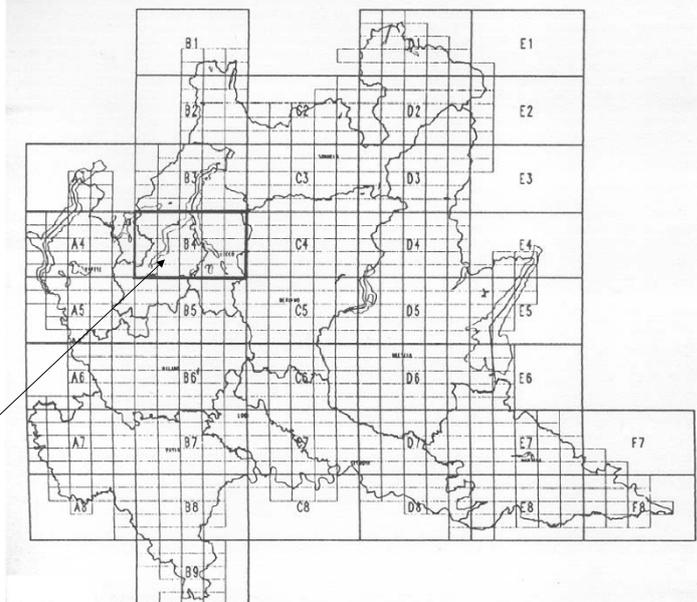
A partire dal 1942 è iniziata la conversione del sistema catastale nella rappresentazione di Gauss - Boaga sull'ellissoide internazionale.

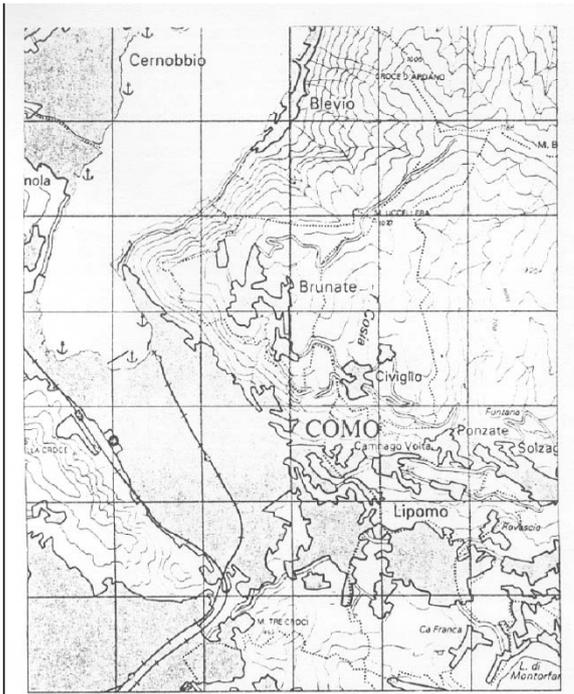
Cartografia tecnica (CTR) della Regione Lombardia

- Scala 1 : 10 000
 - Prima edizione 1980 - 83
 - Aggiornamento dal 1991
 - Rappresentazione conforme di **Gauss - Boaga**
 - Taglio delle sezioni: rettangolare, secondo il reticolato chilometrico
- **Ellissoide Internazionale Roma 40**
- Elementi costitutivi della CTR:
- reticolato chilometrico, coordinate geografiche, punti quotati, curve di livello (elementi geometrici)
 - reticolato idrografico, laghi, rilievi, vegetazione, . . . (elementi naturali)
 - insediamenti, strade, ferrovie, canali, colture, . . . (elementi antropici)
 - toponimi

Inquadramento fogli 1:50000 e sezioni 1:10000 della CTR

Foglio 1:50000





Esempio di base topografica 1:50000 della CTR Lombardia

Carta derivata da rilievi aerofotogrammetrici e da cartografia IGM 1:25000.

- Superficie coperta da ogni foglio: 1000 km².
- Numero dei fogli: 34.
- Rappresentazione: Gauss - Boaga.
- Realizzazione: 1980.



Esempio di sezione 1:10000 della CTR Lombardia

Rilievi aerofotogrammetrici.

- Superficie coperta da ogni sezione: 40 km².
- Numero delle sezioni: 686.
- Rappresentazione: Gauss -Boaga.
- Realizzazione: 1980-83.
- Aggiornam.to parziale: 1990-94.

Cartografia tematica della LombardiaCarte tematiche scala **1:50000**:

- uso e copertura del suolo
- uso e copertura del suolo ad orientamento urbanistico
- uso e copertura del suolo ad orientamento agricolo e forestale
- morfologia

Scala **1:25000**:

- carta della localizzazione delle valanghe

Carte tematiche scala **1:10000**:

- geomorfologia
- uso del suolo ad orientamento vegetazionale
- idrologia
- dissesto idrogeologico e pericolosità
- degrado ambientale
- pedologia
- ecc.