

Proiezioni cartografiche in uso in Italia

Paolo Zatelli

Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale

Università di Trento

Outline

- 1 Proiezioni cartografiche
- 2 Proiezioni cartografiche utilizzate in Italia

Sistemi cartografici

Per fare cartografia è necessario fissare:

- sistema di riferimento (datum): scelta dell'ellissoide e orientamento
- rete di punti e misure che *realizzano* il sistema di riferimento
- il tipo di rappresentazione cartografica ed i parametri di applicazione

Sistemi cartografici

Per dare un significato alle coordinate cartografiche si deve dare:

- sistema di riferimento (datum)
- rappresentazione cartografica (proiezione)

Spesso si indica la proiezione cartografica sottointendendo il sistema di riferimento ma si deve sapere che sono due cose diverse.

Ad es. la cartografia UTM si usa sia con sistema di riferimento geocentrico WGS84 che con sistema europeo ED50.

Proiezioni cartografiche

Le proiezioni cartografiche “trasportano” coordinate dall’ellissoide del sistema di riferimento al piano della carta. Le due superfici non sono topologicamente equivalenti, non è possibile passare da ellissoide a carta senza deformazioni.

È possibile nel passaggio tra ellissoide e piano della carta:

- conservare gli angoli (carta conforme)
- conservare le superfici (carta equivalente)
- minimizzare tutte le deformazioni, senza annullarne nessuna (carte afilattiche)

Sistemi cartografici utilizzati in Italia

Ci sono moltissimi tipi di proiezioni cartografiche, quelle utilizzate in Italia sono:

- UTM (Universal Trasversal Mercator), utilizzata a livello mondiale
- Gauss-Boaga, utilizzata per la cartografia ufficiale italiana
- Cassini-Soldner, utilizzata dal Nuovo Catasto dei Terreni italiano

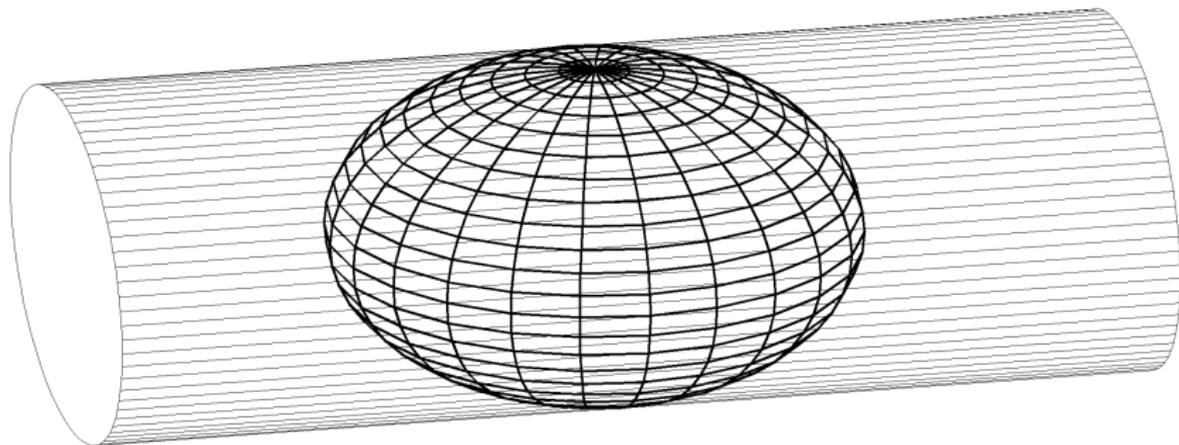
Proiezione UTM

È una carta di Gauss, quindi:

- è conforme (conserva gli angoli)
- il meridiano centrale ha modulo di deformazione costante
- il meridiano centrale e l'equatore sono resi come rette perpendicolari tra loro
- è simmetrica rispetto all'equatore

Proiezione UTM

La proiezione viene fatta in modo analitico, si può visualizzare come proiezione dall'ellissoide ad un cilindro tangente lungo un meridiano:

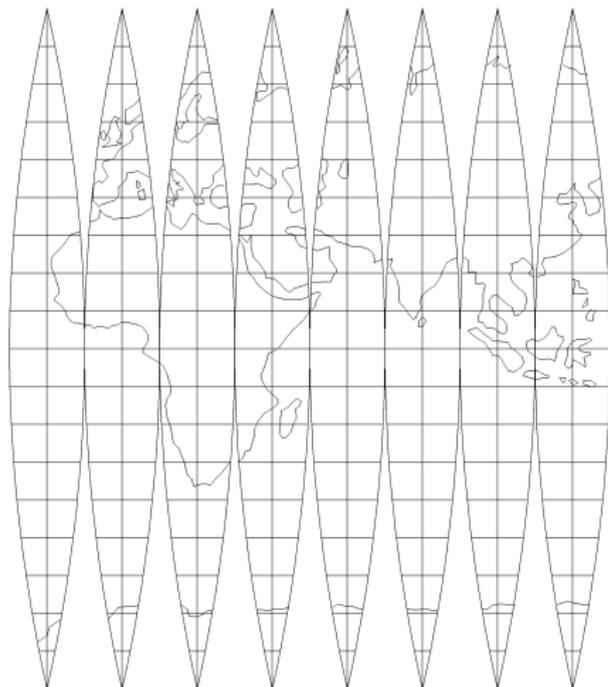


Proiezione UTM

Poichè le deformazioni aumentano all'allontanarsi dal meridiano centrale:

- la proiezione viene fatta per fusi di ampiezza di 6°
- il meridiano centrale è reso con un *fattore di contrazione* 0.9996
- per avere coordinate sempre positive su ogni fuso, la coordinata Est (misurata dal meridiano centrale) ha una falsa origine pari a 500000 m
- la proiezione è limitata tra i -80° e $+80^\circ$

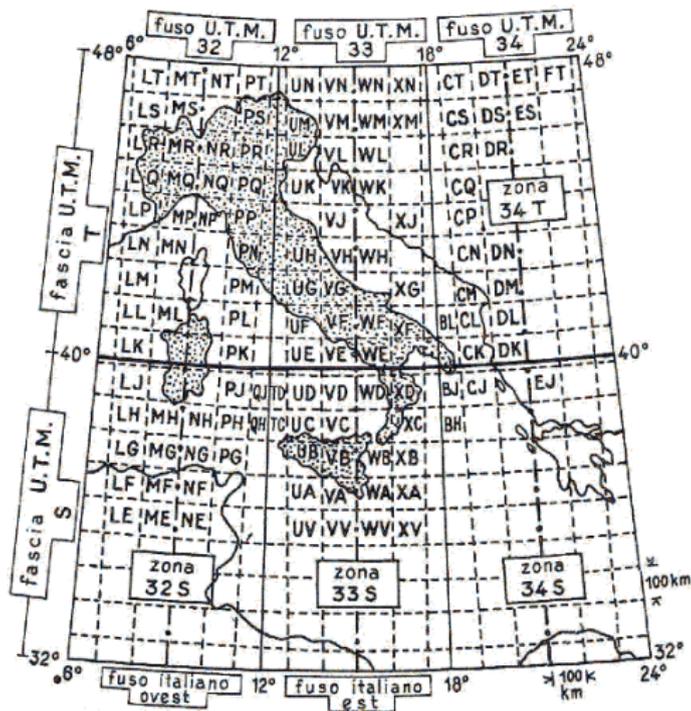
Proiezione UTM



Fusi UTM

Proiezione UTM

L'Italia è compresa nei fusi 32–33 e per piccola parte nel 34:



Proiezione UTM

La proiezione UTM è utilizzata:

- nella cartografia ufficiale italiana con sistema di riferimento ED50
- per esprimere con coordinate metriche il risultato di un rilievo GPS, di solito indicate come WGS84 ma in realtà è UTM su WGS84

Proiezione Gauss-Boaga - I

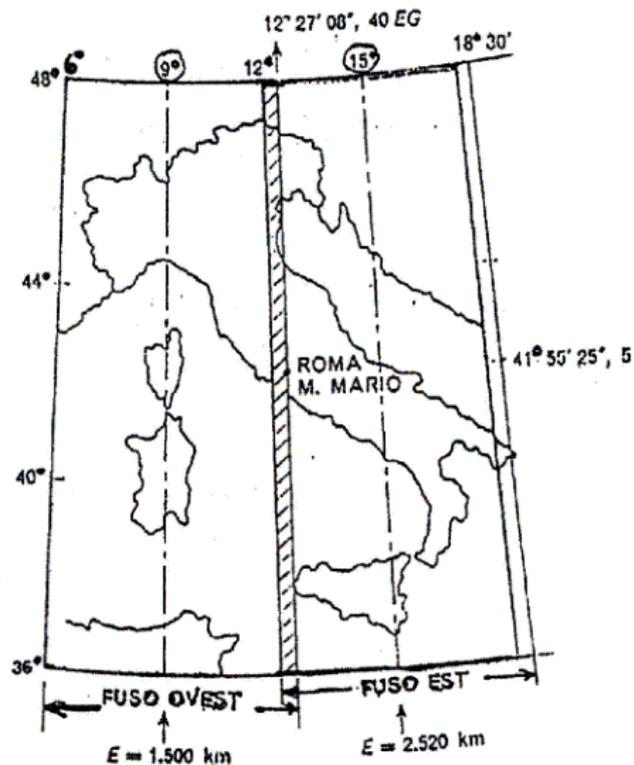
È anch'essa una carta di Gauss:

- la proiezione viene fatta su due fusi, indicati come fuso Ovest ed Est, di ampiezza di $6^{\circ}30'$ corrispondenti ai fusi UTM 32 e 33
- il meridiano centrale è reso con un *fattore di contrazione* 0.9996
- per avere coordinate sempre positive su ogni fuso, la coordinata Est ha una falsa origine pari a 1500000 m sul fuso Ovest e 2520000 m sul fuso Est

Proiezione Gauss-Boaga - II

- il fuso Ovest si estende da 6° a ovest di Greenwich a $12^{\circ}30'$, con meridiano centrale a 9°
- il fuso Est si estende da $11^{\circ}30'$ a ovest di Greenwich a $18^{\circ}30'$, con meridiano centrale a 15°
- i due fusi sono quindi sovrapposti per circa 1° per facilitare il passaggio tra i due fusi
- il fuso Est è esteso di altri $30'$ per comprendere la zona più ad est della Puglia

Proiezione Gauss-Boaga - III

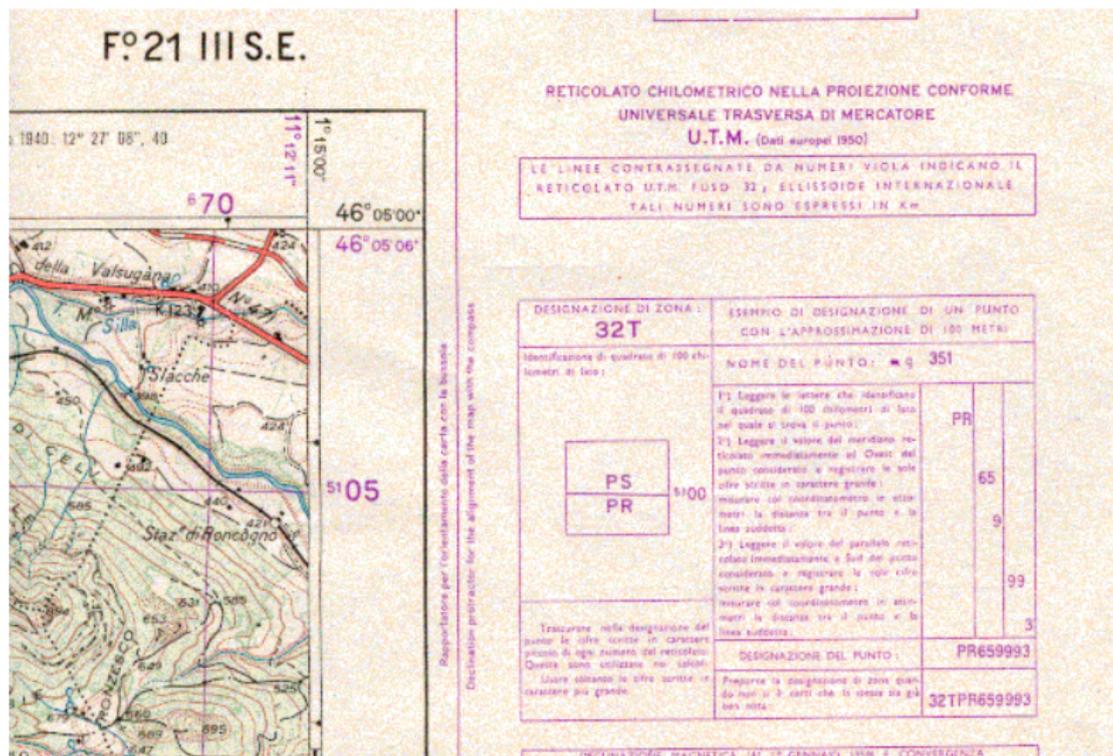


Differenze UTM - Gauss-Boaga

Sono entrambe carte di Gauss, ma le coordinate lette sulla cartografia ufficiale italiana nei due sistemi sono diversi:

- le false origini sono molto diverse (di 1000000 m per il fuso ovest e di 2020000 per il fuso est)
- le proiezioni sono fatte a partire da sistemi di riferimento diversi, ED50 per l'UTM e Roma40 per Gauss-Boaga

Doppia parametratura - IGM 1:25000



Doppia parametratura - CTP PAT



Proiezione Cassini-Soldner

La proiezione di Cassini applicata ad una sfera utilizza come coordinata est l'arco di cerchio massimo al meridiano origine e come coordinata nord l'arco di meridiano fino all'equatore.

Soldner ha scritto la trasformazione analoga sull'ellissoide.

Questa trasformazione è afilattica (minimizza tutte le deformazioni ma non ne annulla nessuna), ma per aree limitate si può considerare equivalente. Per questo motivo è stata utilizzata per il Nuovo Catasto dei Terreni.

Bibliografia

Benciolini B., 2004, *Dispensa sui sistemi di riferimento*, comunicazione personale.

Monti C., 1984, *Elementi di cartografia con riferimenti alla situazione cartografica in Italia*, in “Spazi verdi territoriali. Corso post-laurea di formazione professionale - Milano, 1983”, pp. 92-142, Franco Angeli editore, Milano, 1984.

Questa presentazione è ©2015 Paolo Zatelli, disponibile come



Attribuzione-Non commerciale-Condividi allo stesso modo 2.5 Italia

Tu sei libero:



di riprodurre, distribuire, comunicare al pubblico, esporre in pubblico, rappresentare, eseguire e recitare quest'opera



di modificare quest'opera

Alle seguenti condizioni:



Attribuzione. Devi attribuire la paternità dell'opera nei modi indicati dall'autore o da chi ti ha dato l'opera in licenza e in modo tale da non suggerire che essi avallino te o il modo in cui tu usi l'opera.



Non commerciale. Non puoi usare quest'opera per fini commerciali.



Condividi allo stesso modo. Se alteri o trasformi quest'opera, o se la usi per crearne un'altra, puoi distribuire l'opera risultante solo con una licenza identica o equivalente a questa.

- Ogni volta che usi o distribuisi quest'opera, devi farlo secondo i termini di questa licenza, che va comunicata con chiarezza.
- In ogni caso, puoi concordare col titolare dei diritti utilizzi di quest'opera non consentiti da questa licenza.
- Questa licenza lascia impregiudicati i diritti morali.