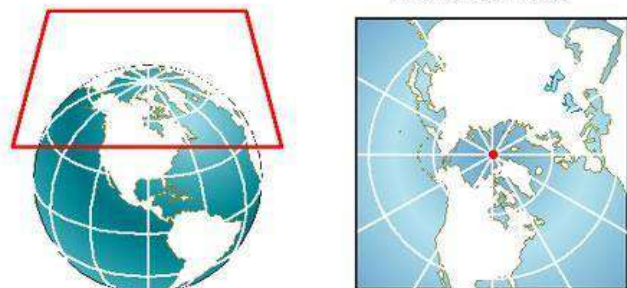
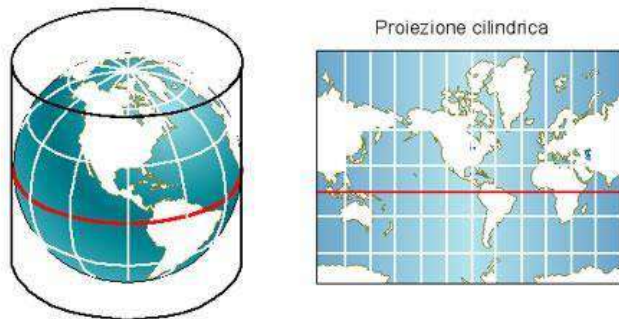
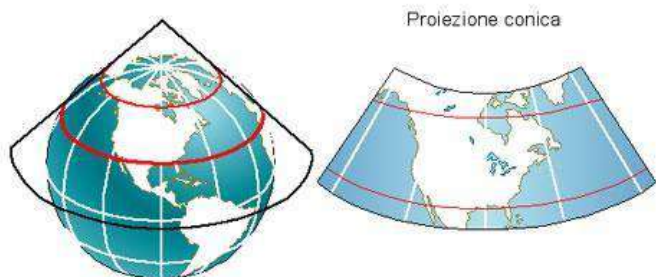
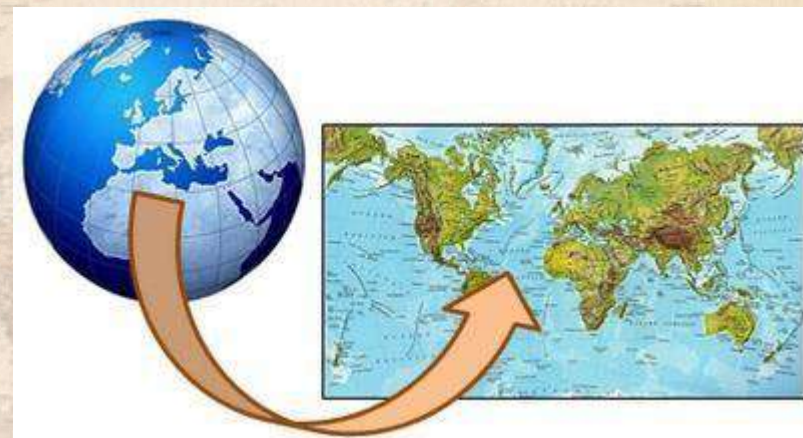


CARTOGRAFIA

*Una carta è una rappresentazione
piana, ridotta, approssimata e
simbolica della superficie terrestre.*



*Il trasferimento delle informazioni dalla
superficie terrestre al piano della carta
avviene secondo determinate regole
geometrico-matematiche dette **proiezioni
cartografiche**.*

PROIEZIONI CARTOGRAFICHE

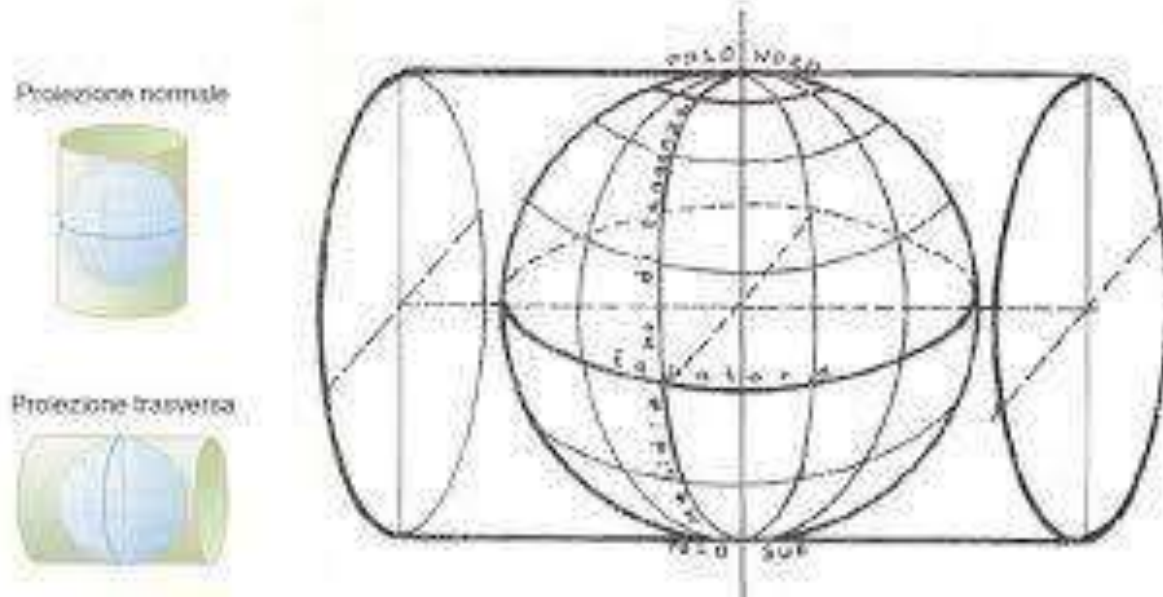
Le proiezioni cartografiche “trasportano” coordinate dall’ellissoide del sistema di riferimento al piano della carta. Le due superfici non sono topologicamente equivalenti, non è possibile passare da ellissoide a carta senza deformazioni. È possibile nel passaggio tra ellissoide e piano della carta:

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

SISTEMI CARTOGRAFICI UTILIZZATI IN ITALIA

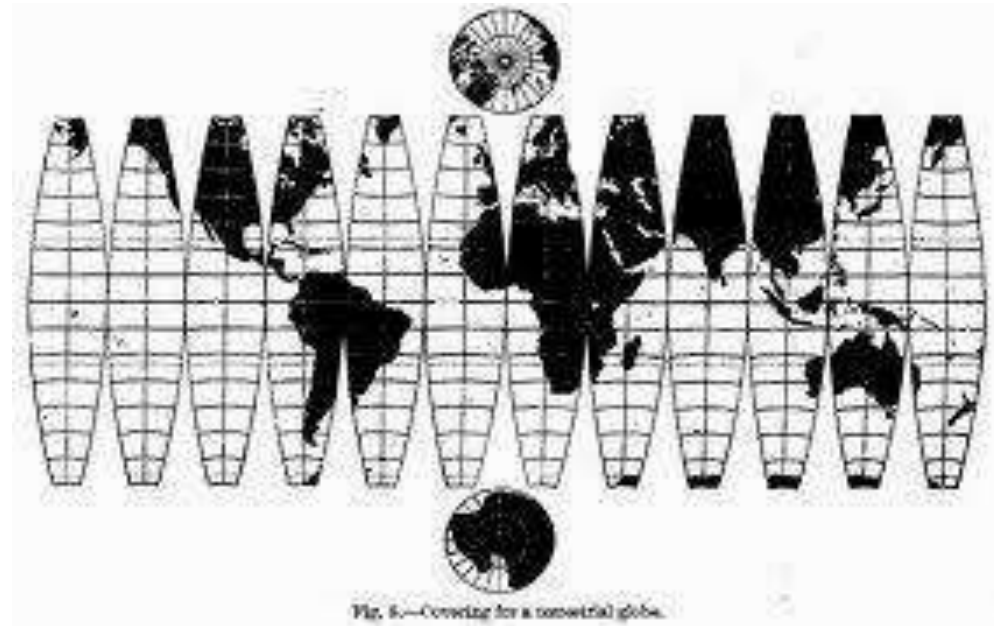
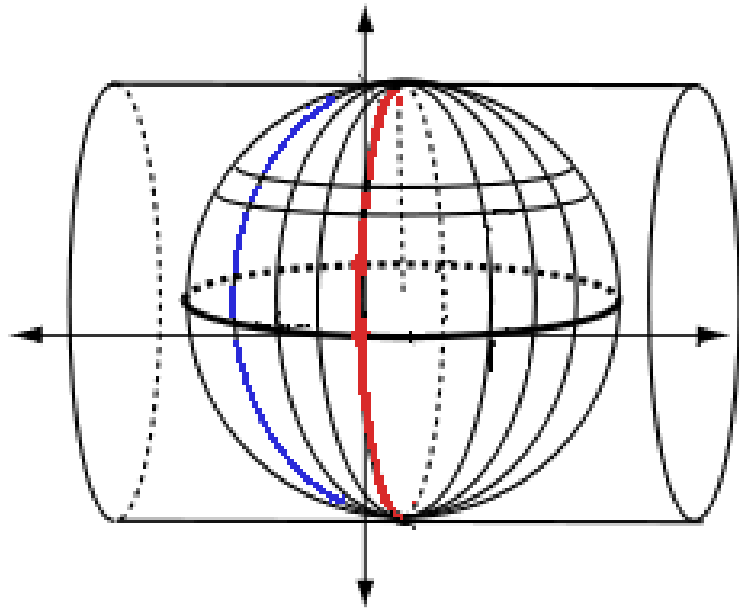
Ci sono moltissimi tipi di proiezioni cartografiche, quelle utilizzate in Italia sono:

- 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



Poiché le deformazioni aumentano all'allontanarsi dal meridiano centrale:

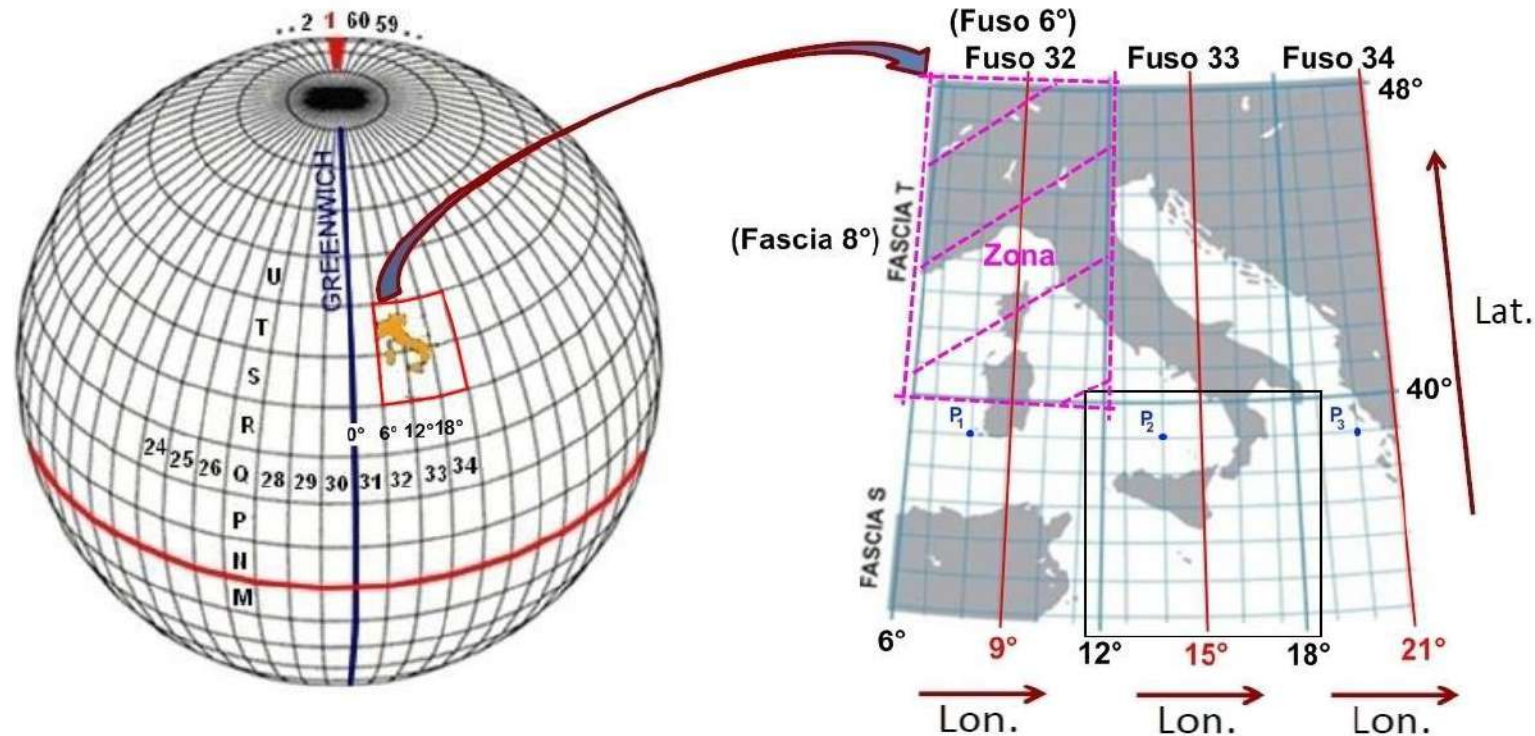
- la proiezione viene fatta per fusi di ampiezza di 6°
- il meridiano centrale è reso con un fattore di contrazione 0.9996
- per avere coordinate sempre positive su ogni fuso, la coordinata Est (misurata dal meridiano centrale) ha una falsa origine pari a 500.000 m
- la proiezione è limitata tra i -80° e $+80^\circ$

PROIEZIONE UTM

Il sistema UTM (Universal Transverse Mercator) è un sistema cartografico valido per tutta la superficie terrestre. In questo sistema il globo è stato diviso in 60 **fusi** di 6° gradi di ampiezza ciascuno intorno ad un meridiano di riferimento. I fusi sono numerati progressivamente da ovest a est a partire dall'antimeridiano di Greenwich (es.: fuso 1, meridiano centrale 177° ovest; fuso 32, meridiano centrale 9° est). L'Italia è compresa nei fusi 32, 33, 34.

Il pianeta è stato inoltre suddiviso (per comodità) da 80° nord a 80° sud in 20 **fascie** di 8° di latitudine, indicate con le lettere dell'alfabeto inglese da C a X (es. fascia C, da 80° S a 72° S; fascia T, da 40° N a 48° N). L'Italia è compresa nelle fasce T ed S.

L'intersezione di fusi e fasce determina aree dette **zone** (individuate da lettera del fuso+lettera della fascia, es. 32S)



Zona 32T → Reticolato di maglie 100Km → Reticolato 10 Km (Foglio 1:100.000) → Reticolato 1 Km (Quadrante - Tavoleta 1:25.000)

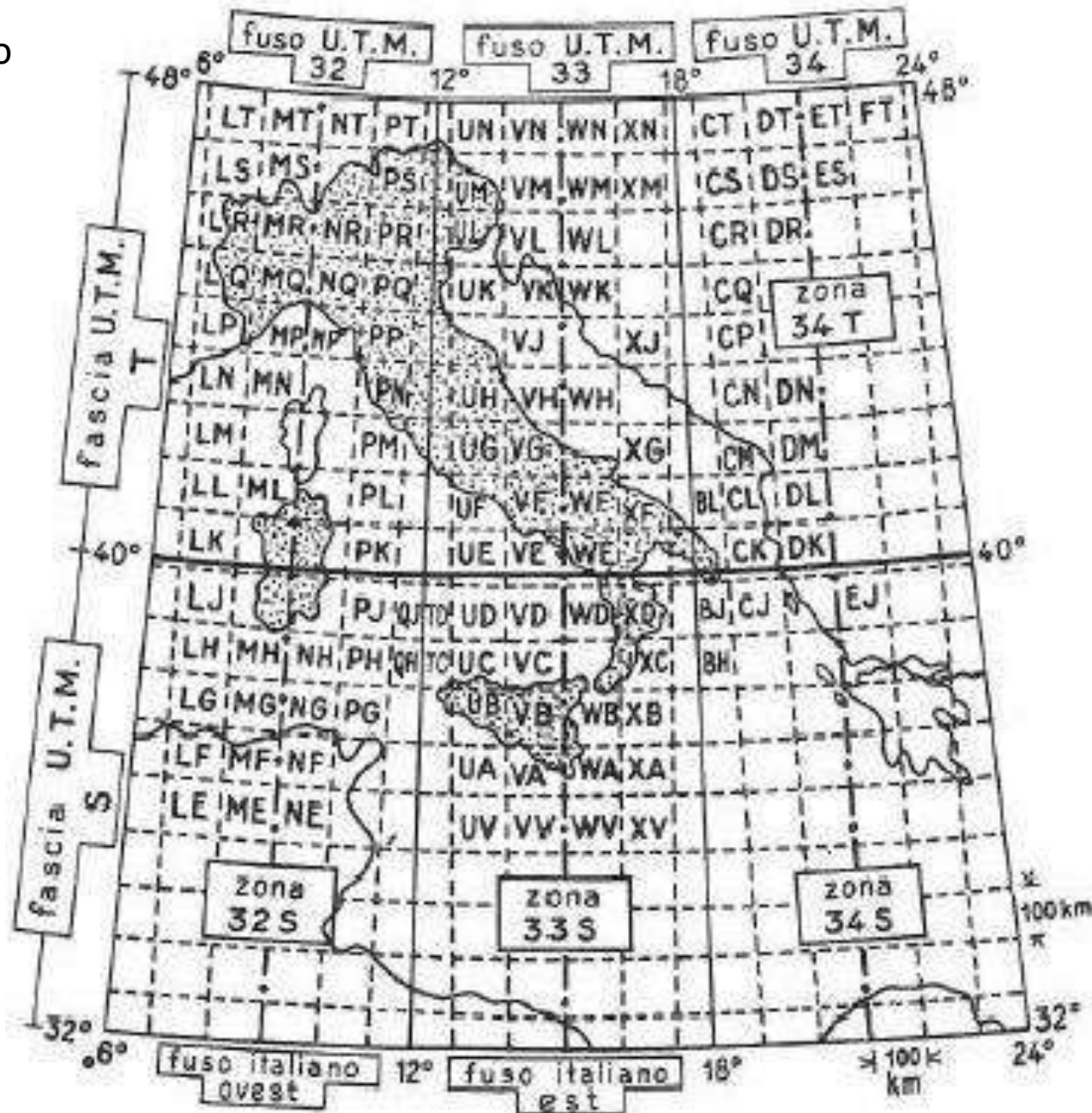
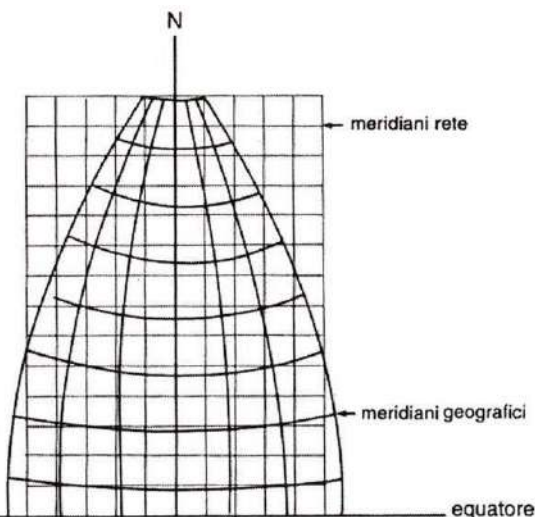
IL RETICOLATO

Le **zone** sono divise in un reticolo centi-chilometrico (quadrati di 100 km di lato) caratterizzato da una doppia lettera.

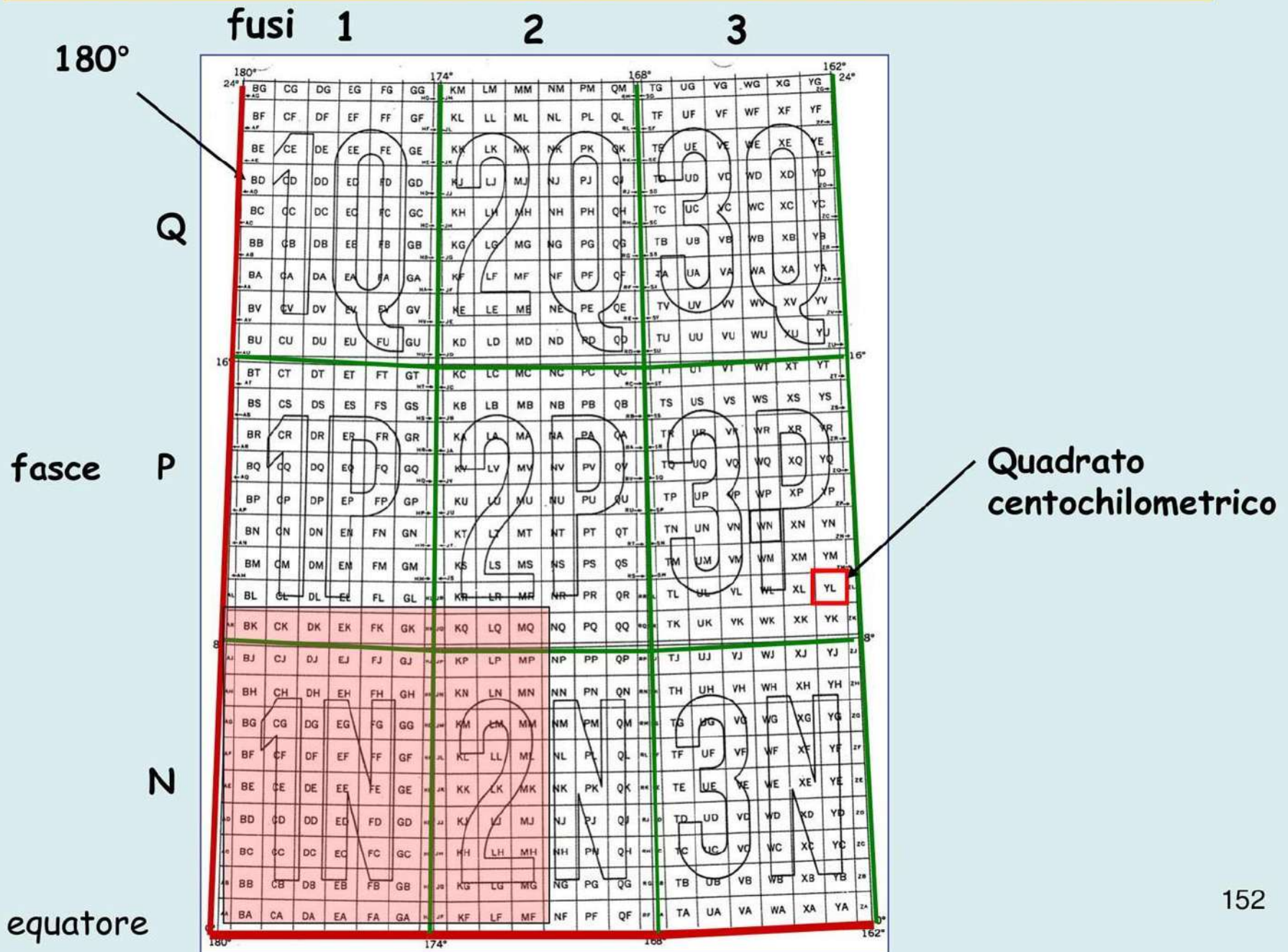
Per rendere più semplici i calcoli relativi alla definizione di un punto sulla carta è stato introdotto il **'Reticolato chilometrico'** in cui meridiani e paralleli sono linee rette (e non archi) fra loro perpendicolari sul piano.

I meridiani sono paralleli al meridiano centrale del fuso. I paralleli sono paralleli all'Equatore.

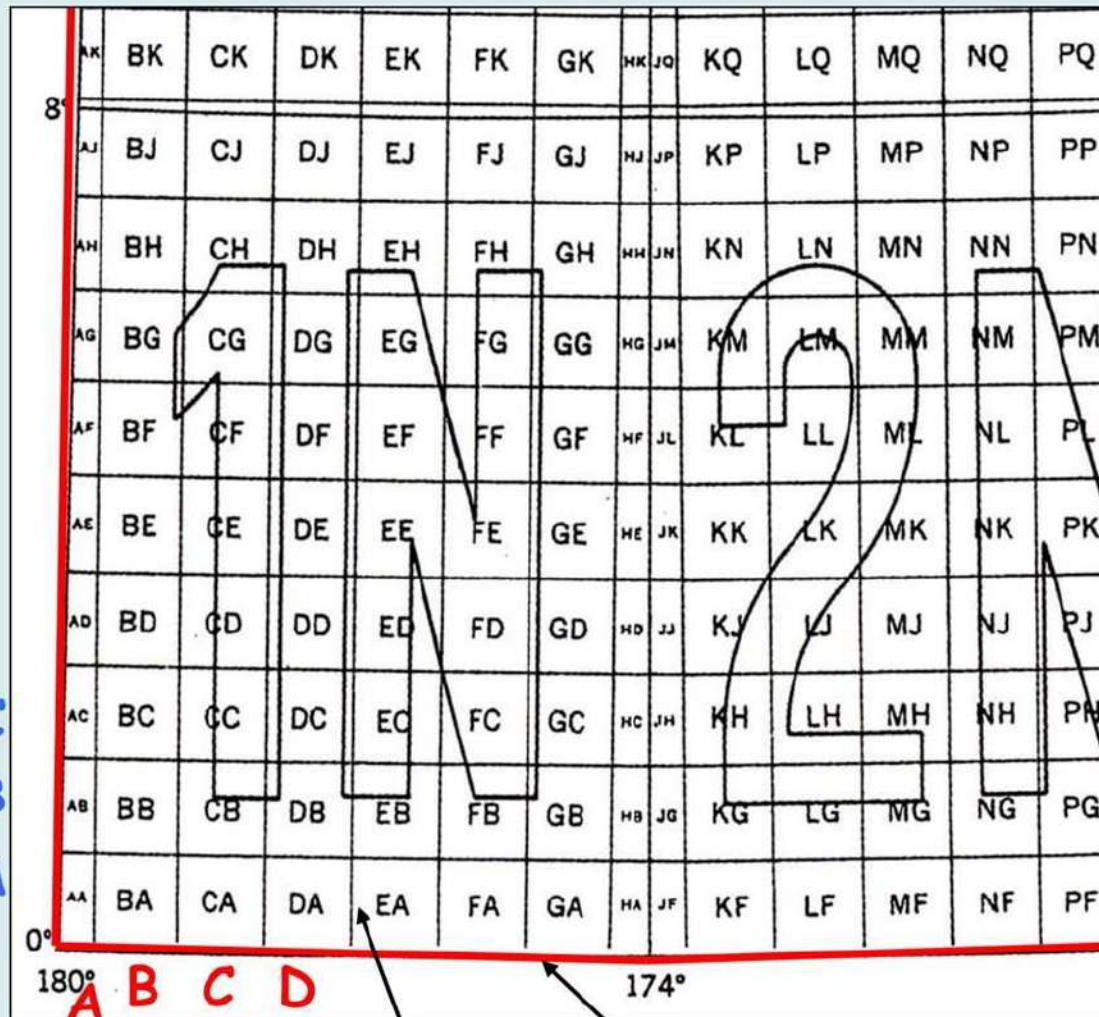
Coordinate chilometriche (o coordinate piane, o coordinate rete): coordinata est e coordinata nord (in metri).



Suddivisione delle zone in **QUADRATI CENTOCHILOMETRICI**



INDICAZIONE QUADRATI CENTOCHILOMETRICI



COPPIA DI LETTERE:

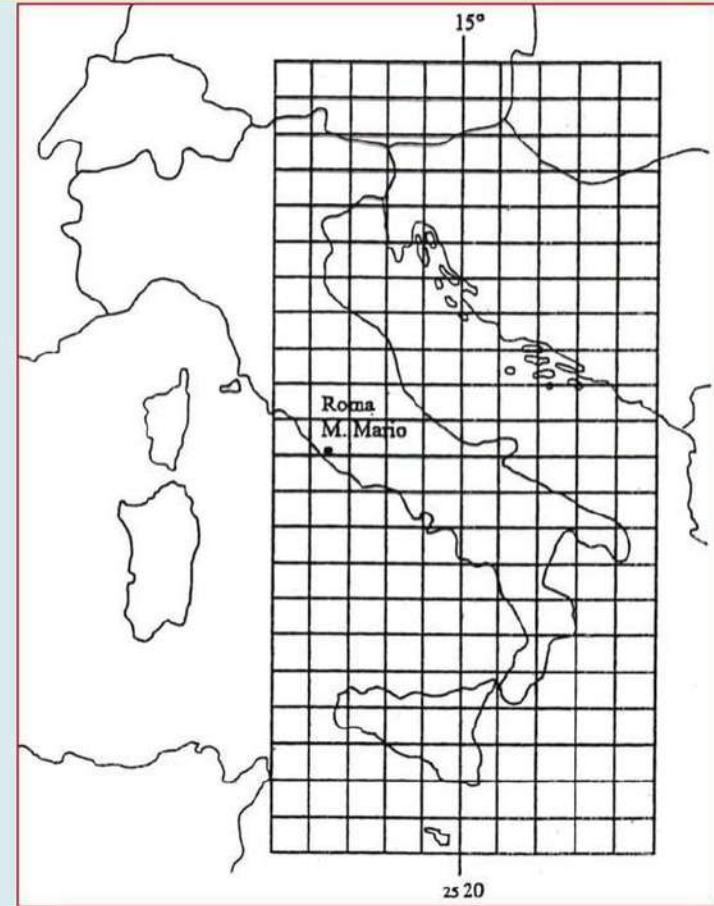
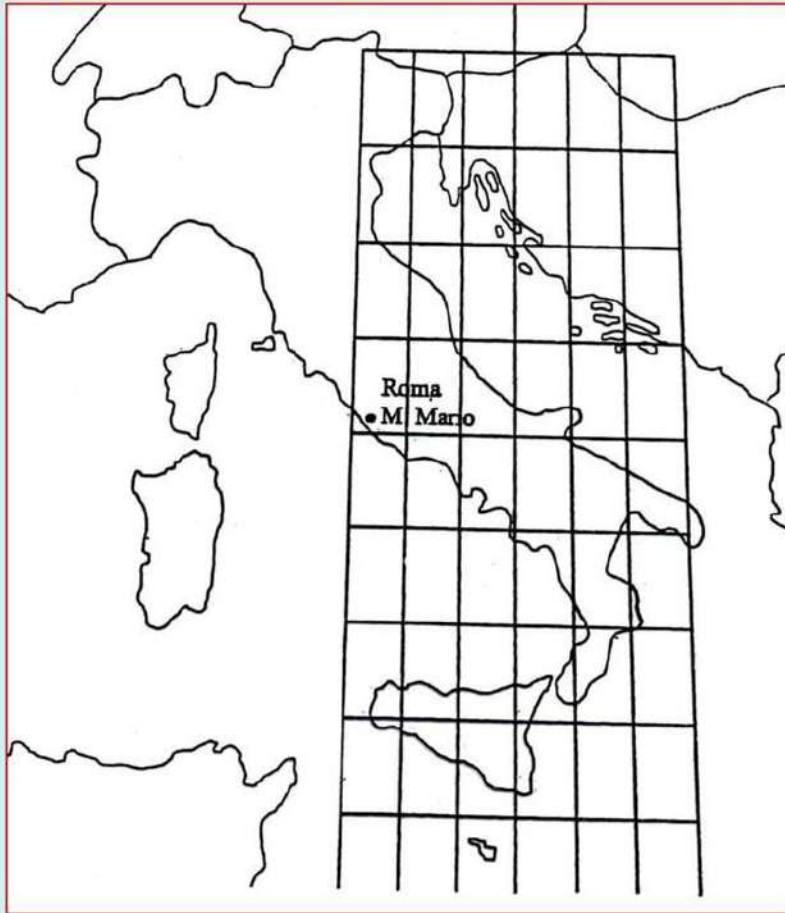
1a lettera → **COLONNA**
 24 lettere (da A a Z
 escludendo I e O)
 attribuite dal 180°
 meridiano verso est lungo
 l'equatore per 18° di
 Longitudine (3 fusi, poi si
 ricomincia dalla A)

2a lettera → **RIGA**
 20 lettere (da A alla V
 escludendo I e O) verso
 Nord per 18° di latitudine
 (poco più di 2 fasce, poi si
 ricomincia dalla A)

Meridiano centrale
 del fuso

Equatore

Relazione fra ZONE e QUADRATI CENTOCHILOMETRICI

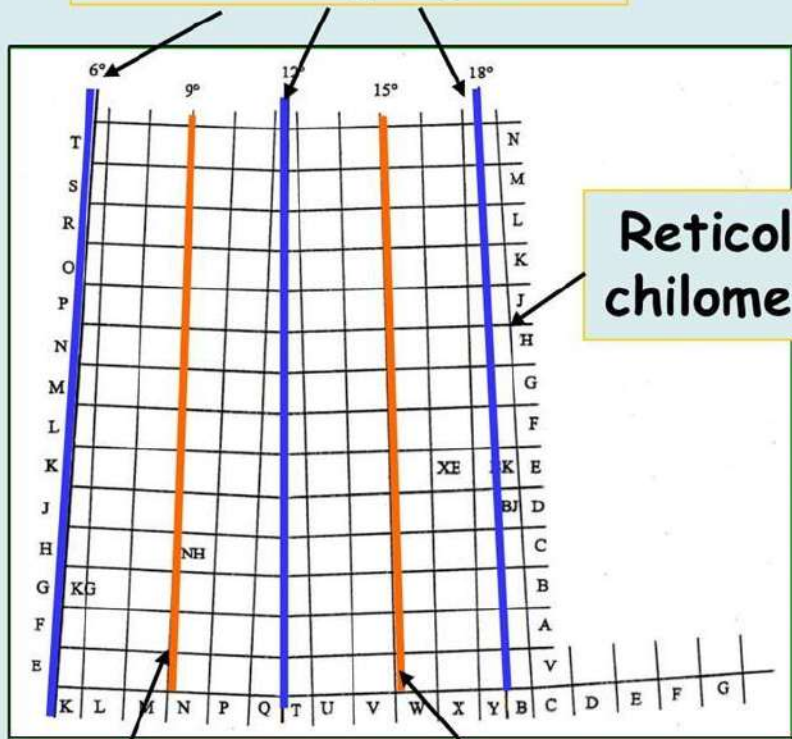


ZONE

delimitate da meridiani (convergenti verso i poli) e paralleli geografici (linee curve)

QUADRATI CENTOCHILOMETRICI
delimitati da meridiani rete (paralleli al meridiano centrale del fuso) e paralleli rete (paralleli all'Equatore)

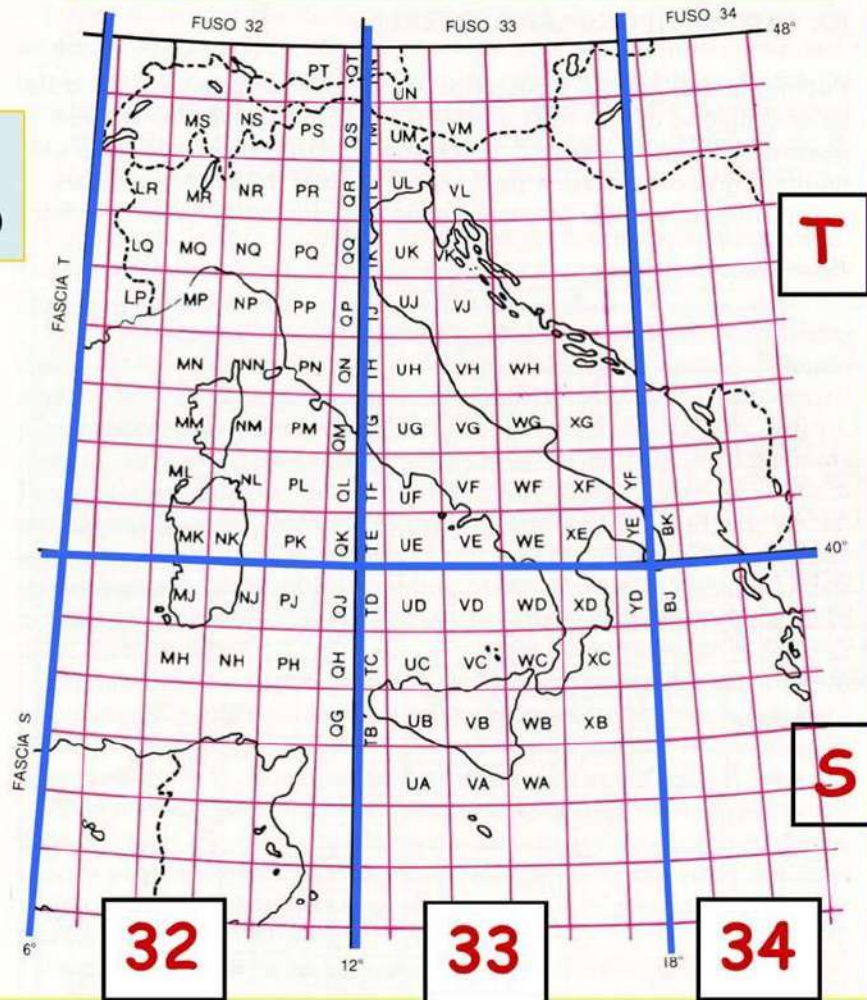
Meridiani geografici



Reticolato chilometrico

Meridiani centrali dei fusi

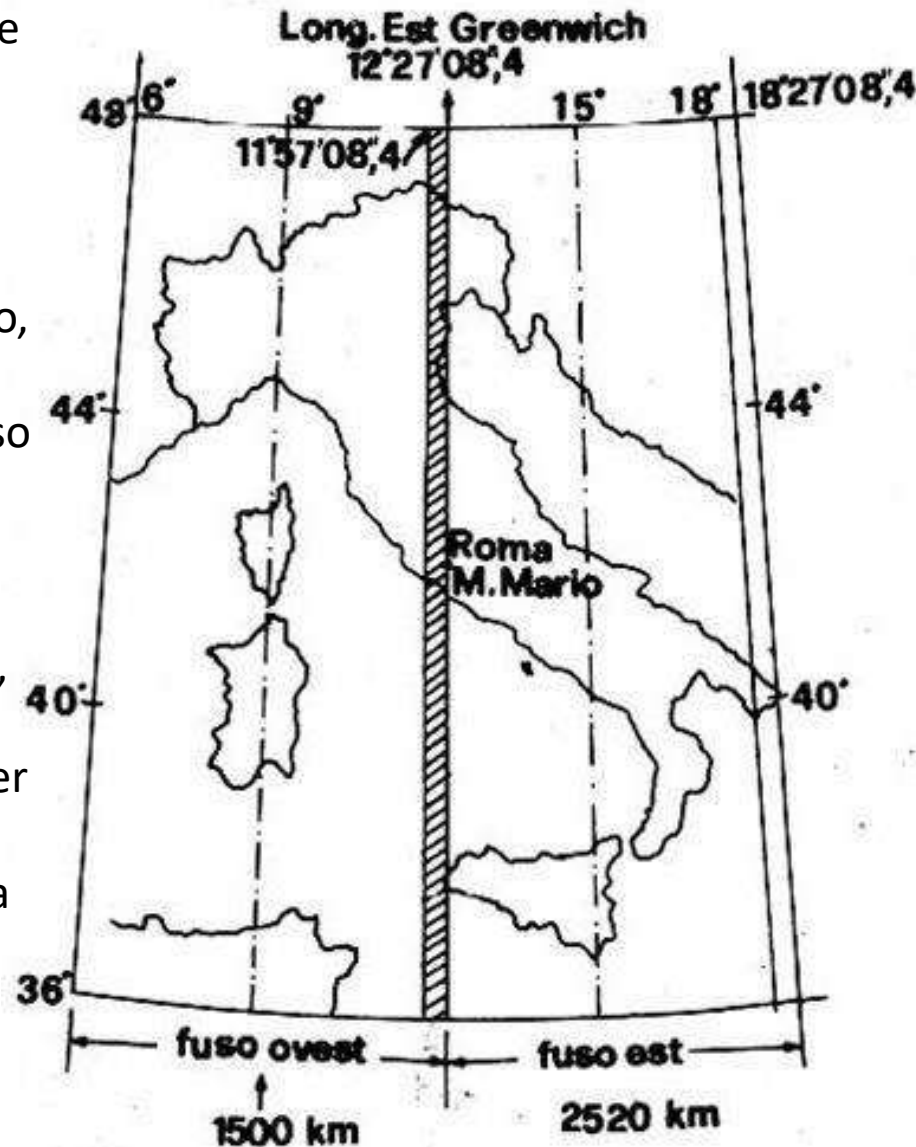
I quadrati centochilometrici in Italia



Valore convenzionale attribuito al meridiano centrale dei fusi (falsa origine): 500 km

PROIEZIONE GAUSS-BOAGA

- 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 1.500.000 m sul fuso Ovest e 2.520.000 m sul fuso Est*
- il fuso Ovest si estende: $6^{\circ} < \lambda < 12^{\circ}27'8''.4$, con meridiano centrale a 9°
- il fuso Est si estende: $11^{\circ}57'8''.4 < \lambda < 18^{\circ}27'8''.4$, con meridiano centrale a 15°
- i due fusi sono quindi sovrapposti per circa $30'$ 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



* In tal modo la prima cifra della coordinata Est corrisponde sempre al numero del fuso:

1 per il fuso Ovest

2 per il fuso Est

UTM (ED50) e Gauss-Boaga (Roma40)

Similitudini

Assi cartesiani: equatore e stessi meridiani

Proiezione: Gauss

Ellissoide di riferimento (Hayford)

Differenze

Punto di emanazione* (Monte Mario per Roma40 e Potsdam per ED50)

Meridiano fondamentale: Monte Mario per Roma40
Greenwich per ED50

False origini:
+1500 Km per fuso 1 (Roma40)
+2520 Km per fuso 2 (Roma40)
+500 Km fusi 32 e 33 (ED50)

Al vertice di **Roma Monte Mario (sistema Roma40)**, in seguito ad accurate osservazioni astronomiche, sono state attribuite le seguenti coordinate geografiche:

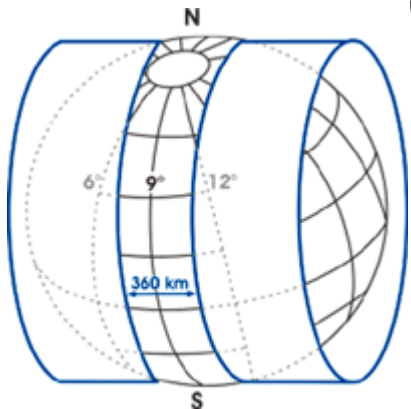
$\phi = 41^{\circ}55'25''.51$

$\lambda = 12^{\circ}27'08''.40$

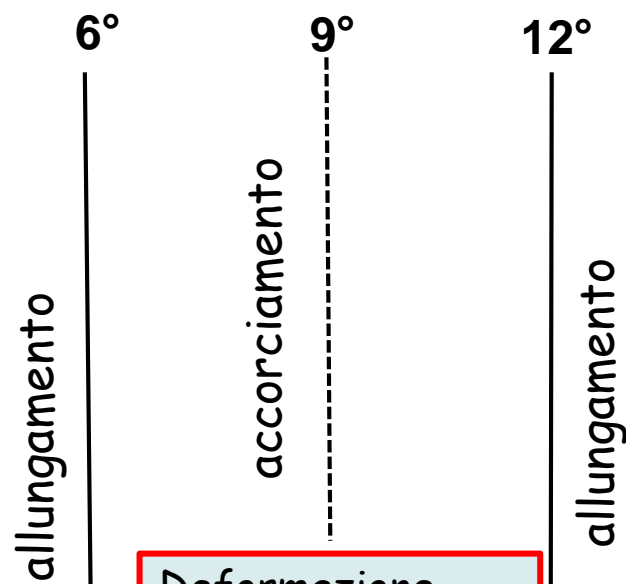
* Per *punto di emanazione* si intende il luogo geometrico in cui la normale all'ellissoide e la verticale, intesa come linea di forza del campo gravitazionale terrestre, sono coincidenti (punto di tangenza ellissoide-geoide).

IL PROBLEMA DELLE DEFORMAZIONI

proiezione cilindrica inversa
(con cilindro secante)



Per limitare le deformazioni si introduce un fattore di contrazione pari a 0.9996, ovvero si rimpicciolisce tutta la rappresentazione di 4/10.000.



Deformazione lineare = -0,0004

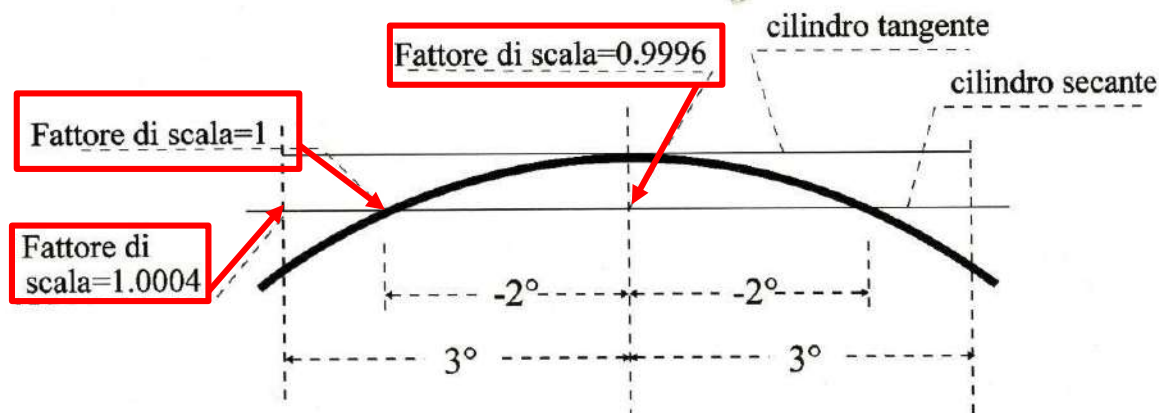
(-4m ogni 10km)

Deformazione lineare = +0,0004

(+4m ogni 10km)

Deformazione lineare = +0,0004

(+4m ogni 10km)



Fattore di scala=0.9996

Fattore di scala=1

Fattore di scala=1.0004

cilindro tangente

cilindro secante

2°

2°

3°

3°

CLASSIFICAZIONE DELLE CARTE IN FUNZIONE DELLA SCALA

Mappamondi o planisferi:

scala da 1:100.000.000 a 1:5.000.000

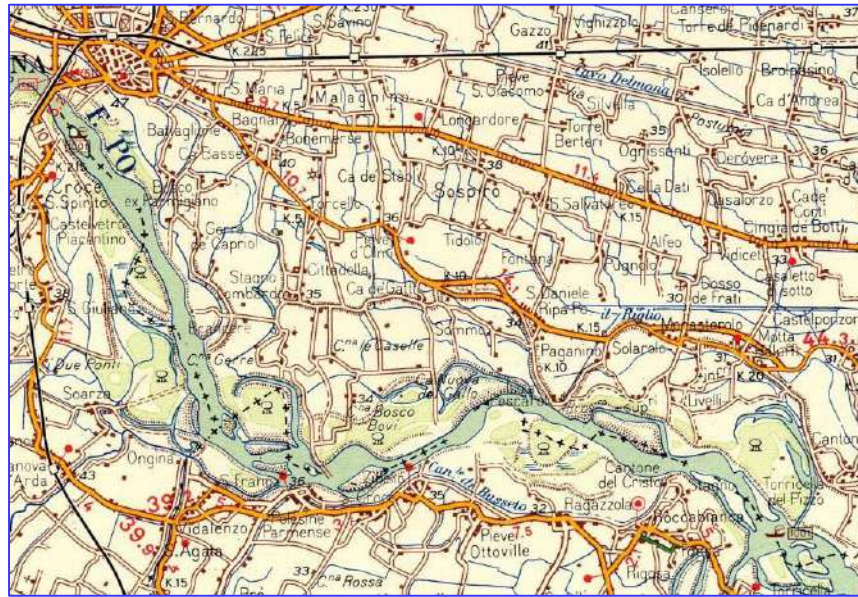


Carte generali o geografiche:

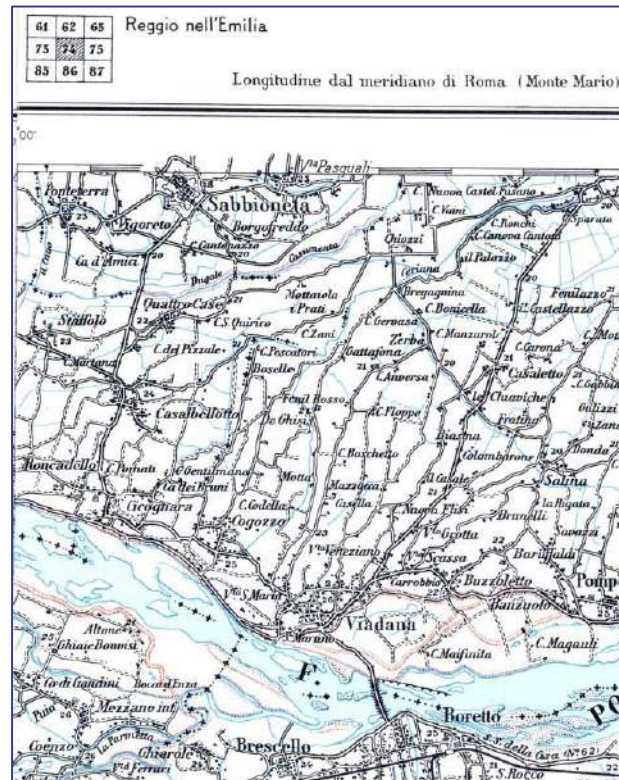
scala inferiore a 1:1.000.000



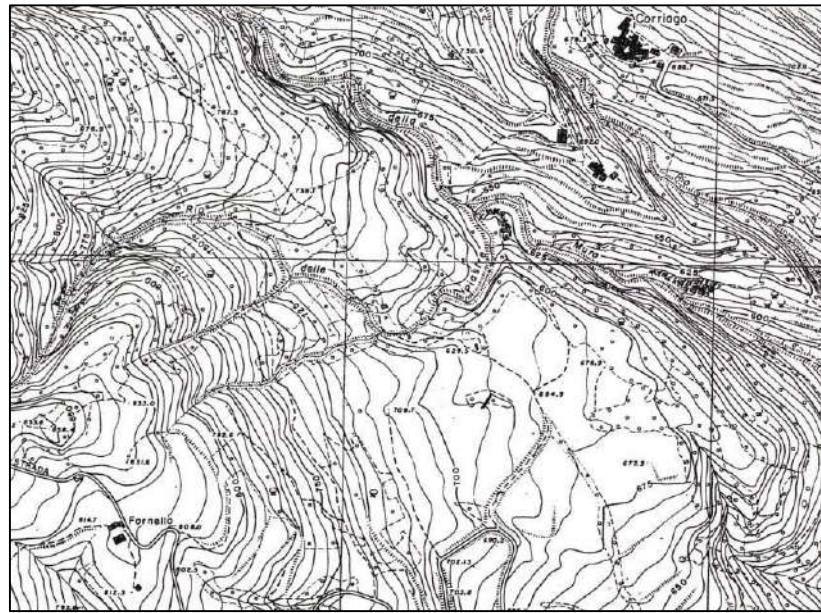
carte corografiche: scala tra
1:1.000.000 e inferiore a
1:100.000



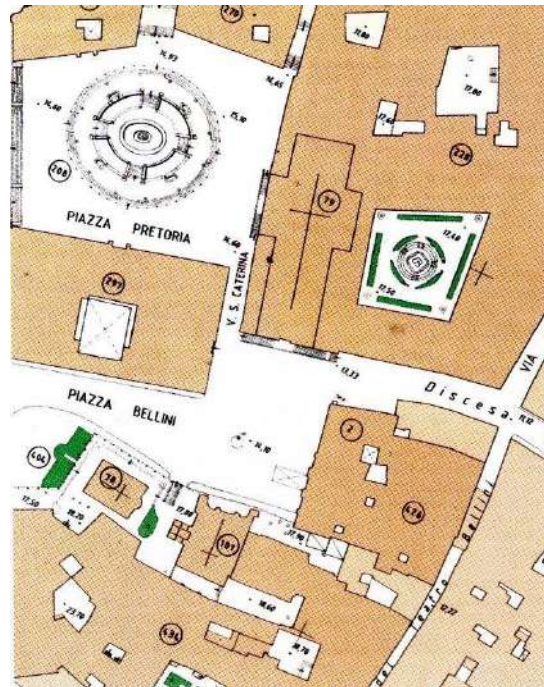
carte topografiche:
scala tra 1:100.000 e
inferiore a 1:10.000



Carte tecniche:
scala da 1:10.000 a 1:5000



Mappe, piani e piante:
scala maggiore di 1:5.000



Istituto Geografico Militare (I.G.M.I.) è uno degli organi cartografici ufficiali dello Stato

Nel **1950**, in seguito ad una convenzione internazionale, si decise di uniformare le cartografie nazionali adottando un sistema di rappresentazione universale, la Proiezione Universale Trasversa di Mercatore (U.T.M.) e per la cartografia Europea si è adottato il sistema di riferimento E.D.50.

L'equidistanza delle curve di livello dei fogli è di **50 metri**.

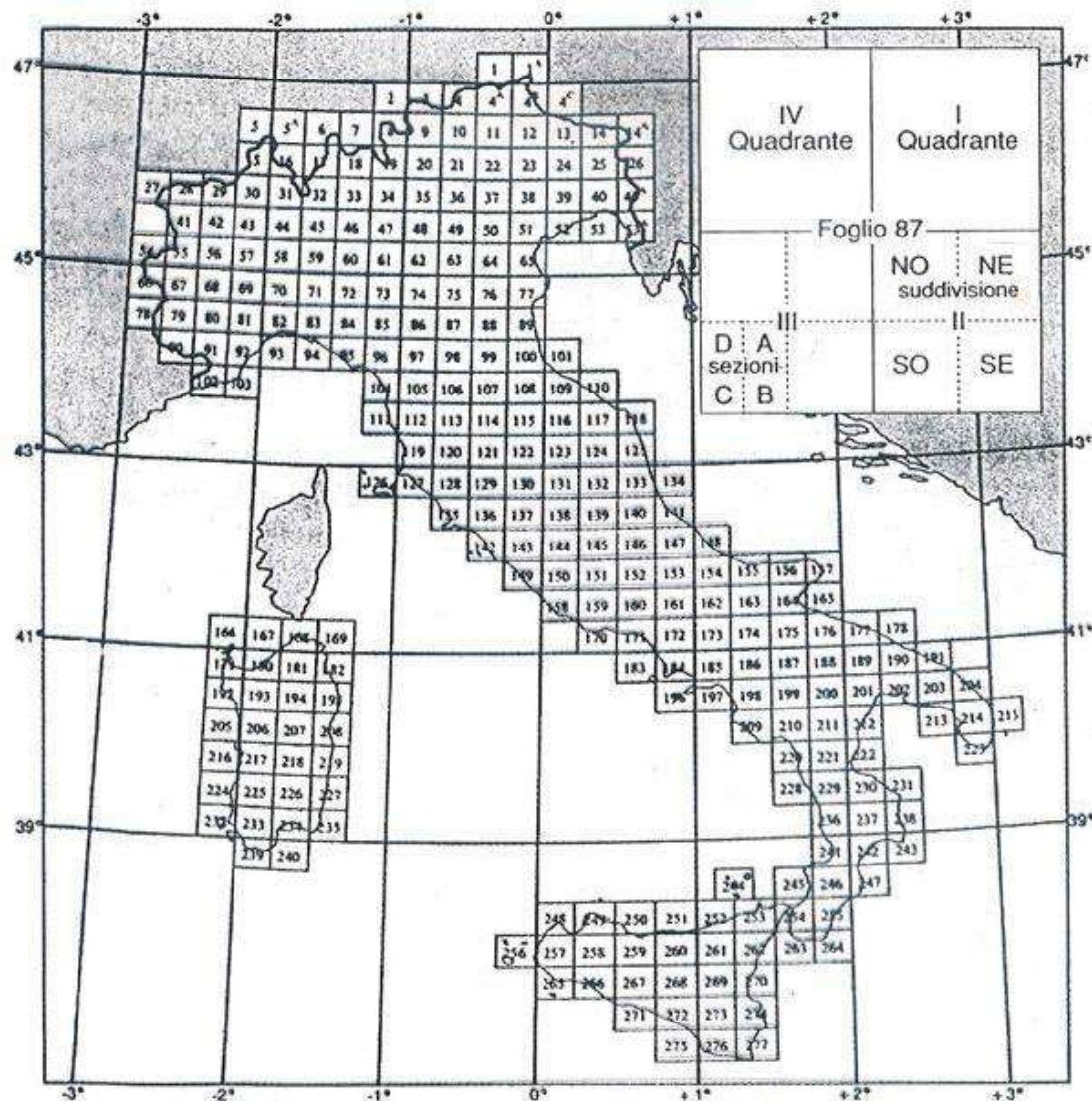


Fig. 12 - Quadro d'unione della Carta topografica d'Italia con l'indicazione dei singoli fogli in scala 1:100.000 e, in alto a destra, la suddivisione di ciascun foglio in quattro quadranti a scala 1:50.000, ciascuno dei quali è suddiviso in quattro tavolette a scala 1:25.000, a loro volta suddivise in quattro sezioni a scala 1:10.000.

Sede a Firenze

Carta Topografica d'Italia:

VECCHIA PRODUZIONE

1:100.000 Fogli – serie 100 - C

1:50.000 Quadranti (esauriti)

1:25.000 Tavolette – serie 25V - C

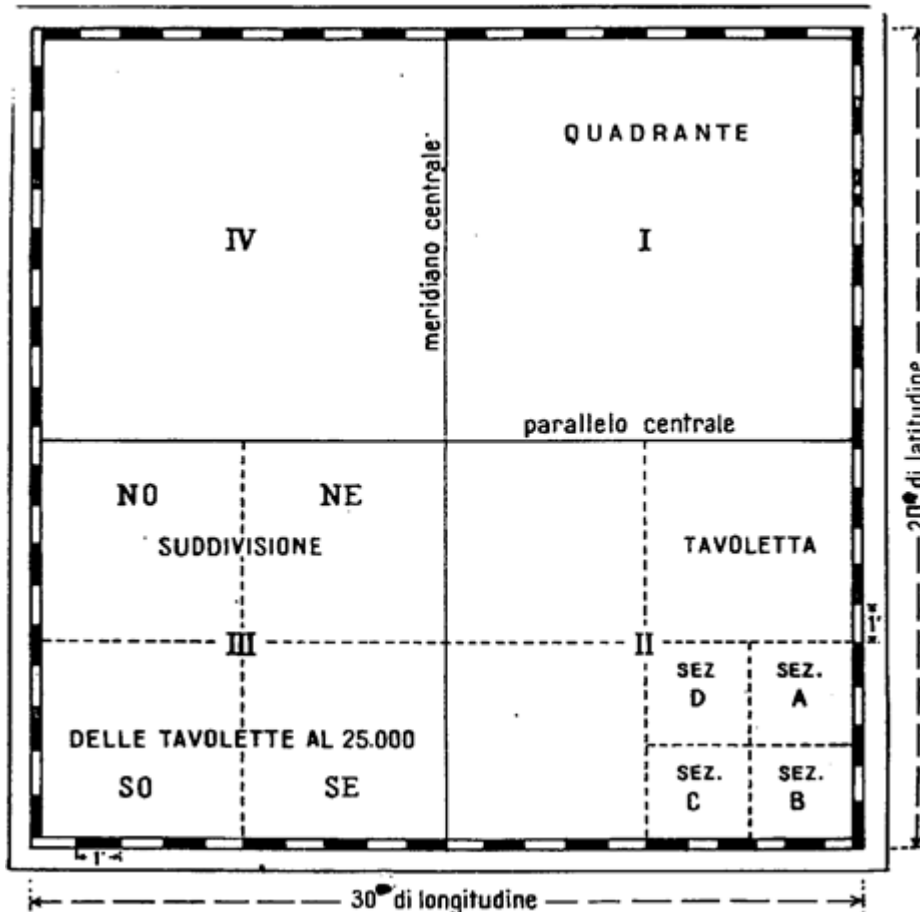
NUOVA PRODUZIONE

1:50.000 Fogli – serie 50 - C/N

1:25.000 Sezioni – serie 25 e 25DB – N

20' longitudine

12' latitudine



----- FOGLIO

----- SEZIONE

FOGLIO N° 216 SEZ. I - BERCETO

SERIE 25 - EDIZIONE 1 - I.G.M.

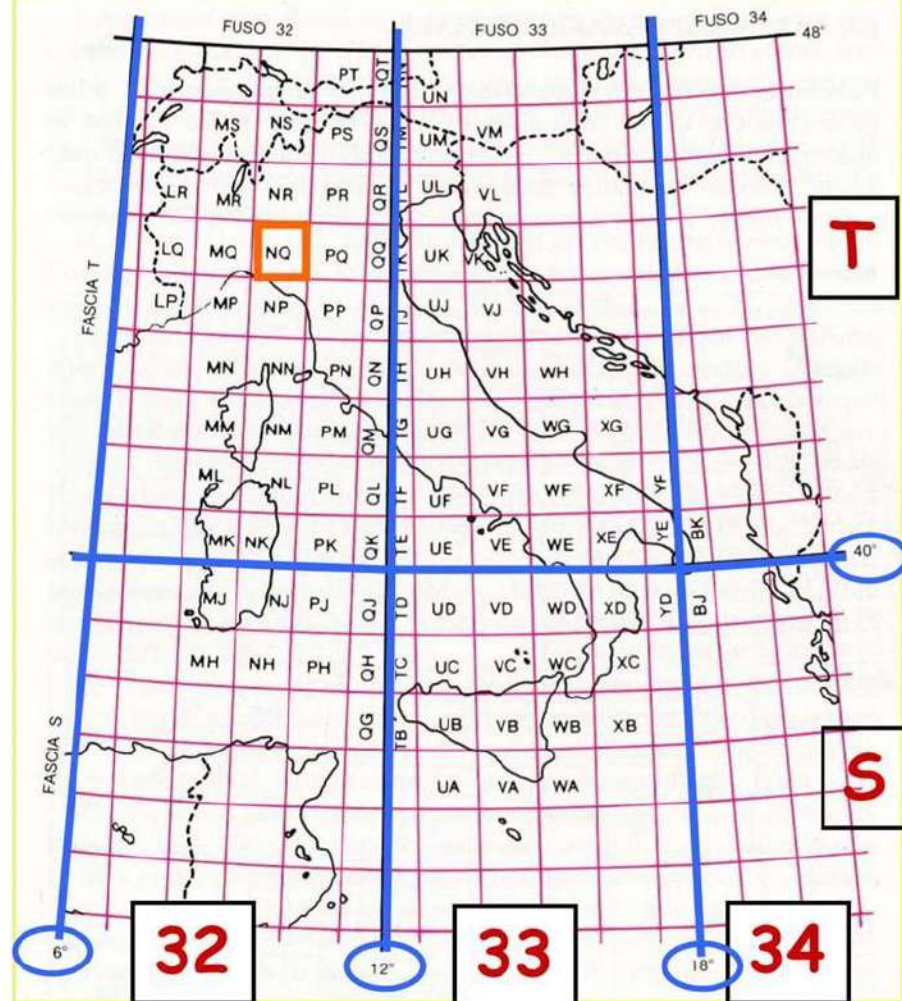
**PROIEZIONE CONFORME UNIVERSALE TRASVERSA
DI MERCATORE (U T M)**

LE COORDINATE GEOGRAFICHE SONO RIFERITE ALL'ELLISSOIDE
INTERNAZIONALE CON ORIENTAMENTO MEDIO EUROPEO (ED 1950)

LONGITUDINE DI ROMA (M. MARIO), DA GREENWICH: 12°27'10",93
LATITUDINE DI ROMA (M. MARIO): 41°55'31",49

QUADRETTATURA CHILOMETRICA U T M

DESIGNAZIONE DI ZONA	ESEMPIO DI DESIGNAZIONE DI UN PUNTO CON L'APPROSSIMAZIONE DI 10 METRI		
32T	NOME DEL PUNTO: ■ PIANODESE q. 615		
IDENTIFICAZIONE DEL QUADRATO DI 100 CHILOMETRI DI LATO:	<p>1) Leggere la coppia di lettere che identificano il quadrato di 100 chilometri di lato nel quale si trova il punto considerato;</p> <p>2) Leggere il valore della linea verticale della quadrettatura immediatamente ad Ovest del punto considerato e registrare le sole cifre scritte in carattere grande;</p> <p>3) Misurare col coordinatometro in decimetri e registrare la distanza tra il punto e la linea suddetta;</p> <p>4) Leggere il valore della linea orizzontale della quadrettatura immediatamente a Sud del punto considerato e registrare le sole cifre scritte in carattere grande;</p> <p>5) Misurare col coordinatometro in decimetri e registrare la distanza tra il punto e la linea suddetta;</p>	NQ	
NQ		73	10
Nella designazione del punto trascurare le cifre scritte in carattere piccolo di ogni numero della quadrettatura.	DESIGNAZIONE DEL PUNTO	NQ73103542	
	Anteporre la designazione di zona quando non si è certi che la stessa sia già nota.	32TNQ73103542	



Coordinate chilometriche UTM

Reticolato chilometrico UTM

