

Laboratorio di analisi ambientale

A.A. 2019-2020

***Prof. Iacopo Bernetti - Analisi del
territorio agroforestale***

***Prof.ssa Michela Chiti – Sistemi
informativi territoriali***

A photograph of a young green sapling in a forest. The sapling is the central focus, with its bright green leaves contrasting against the darker, blurred background of trees and forest floor. The text 'Introduzione al corso' is overlaid in the center in a bold, white, sans-serif font.

Introduzione al corso

Obiettivi formativi

- Fornire conoscenze per la costruzione di un quadro conoscitivo ambientale utile per impostare piani e progetti.
- rendere in grado lo studente di utilizzare gli strumenti cartografici di rappresentazione dei fenomeni ecologici, morfologici e ambientali.

Obiettivi formativi (for dummies)

- Applicare conoscenze di geografia, geologia e ecologia allo studio di un territorio
- Imparare a utilizzare i GIS (Sistemi Informativi Territoriali)

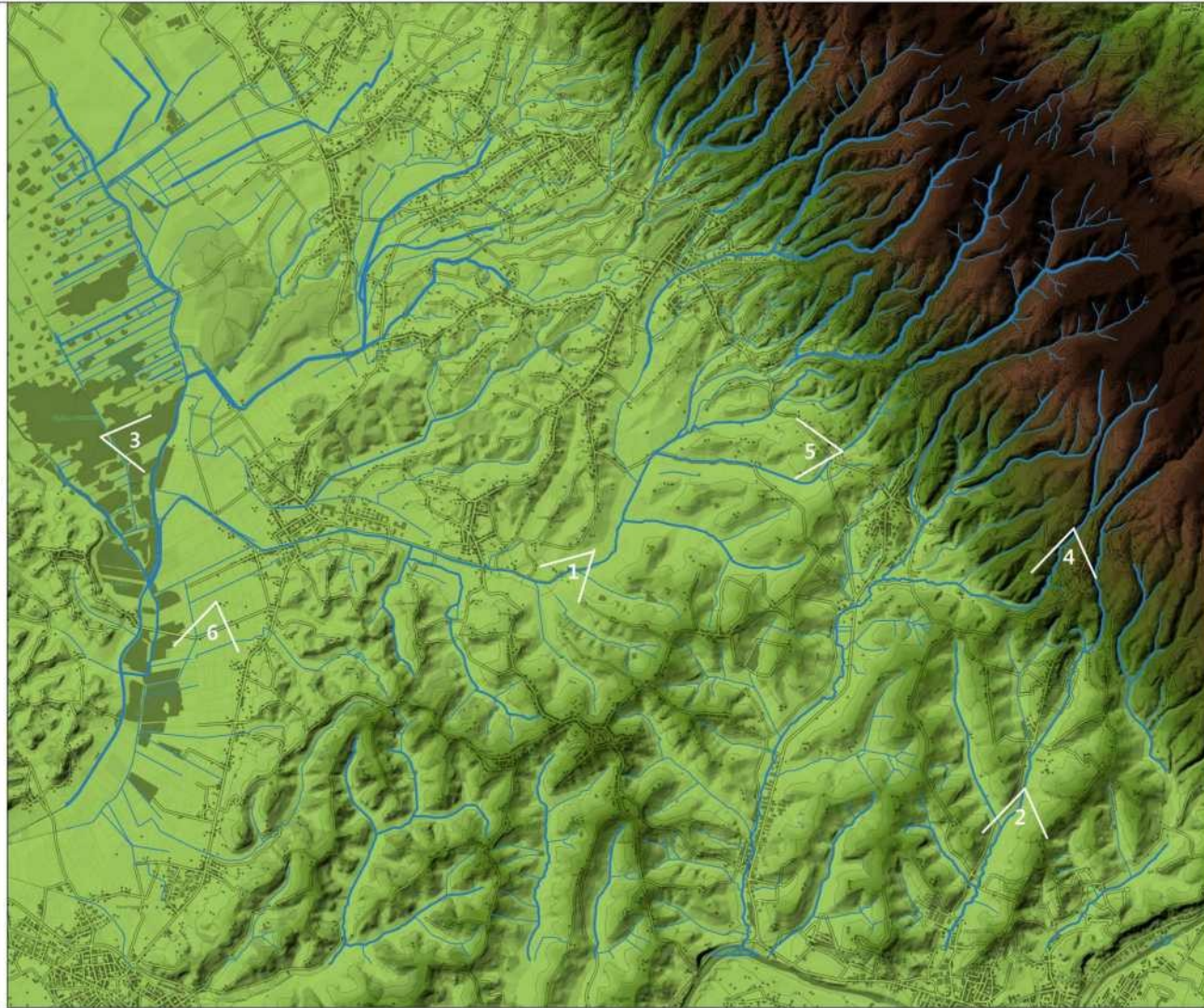


TAVOLA: AREA DI STUDIO: Comune di Vinci (FI)
2 OGGETTO: Carta oro-idrografica
SCALA: 1:25000

Docenti: Poli Daniela, Bemetti Jacopo, Zetti Jacopo
Studenti: Ladina Alessia, Latronico Chiara, Leoni Alice, Pieroni Anita

DESCRIZIONE

La carta oro-idrografica, in quanto tale, mostra la rappresentazione dei rilievi montuosi e collinari, dei corsi d'acqua che ne derivano, e delle aree pianeggianti. Per una migliore lettura sono stati impiegati secondo una scala gradiente di colore, tonalità dal verde chiaro al marrone scuro per indicare rispettivamente il passaggio dalle zone pianeggianti a quelle montuose. Le linee in azzurro stanno ad indicare i corsi d'acqua: in particolare quelle col tratto più marcato il reticolo idrografico maggiore mentre quelle più sottili il reticolo minore. L'impiego dell'hilshade, sistema di ombreggiatura, aiuta ad accentuare l'andamento vero e proprio del territorio. Ad un primo impatto si può notare come l'area (quadrante A) oggetto del nostro studio risulti piuttosto pianeggiante. In realtà Vinci, situata fra le pendici Sud del Montalbano e la piana di Empoli, insieme all'area circostante, è collocata su un sistema collinare che anticipa le pendenze più elevate del monte, collocato a nord-est, il quale raggiunge una quota massima di 644 m.



PIANURA



COLLINA INFERIORE



COLLINA SUPERIORE



LEGENDA

Reticolo idrografico

- Maggiore
- Minore

Altimetria

- 50
- 100
- 200
- 300
- 400

CARTA DELL'ALTIMETRIA DEL MONTALBANO CON INQUADRAMENTO SULL'AREA DI STUDIO



TORRENTE VINCIO



RIO D'ANSANO



PADULE DI FUCECCHIO





TAVOLA: AREA DI STUDIO: Comune di Vinci (FI)
6 OGGETTO: Carta geologica geomorfologica-idrogeologica
SCALA: 1:25000

Doranti: Poli Daniela, Bernetti Iacopo, Zetti Iacopo
Studenti: Ladina Alessia, Latronico Chiara, Leoni Alice, Pieroni Anita

Legenda

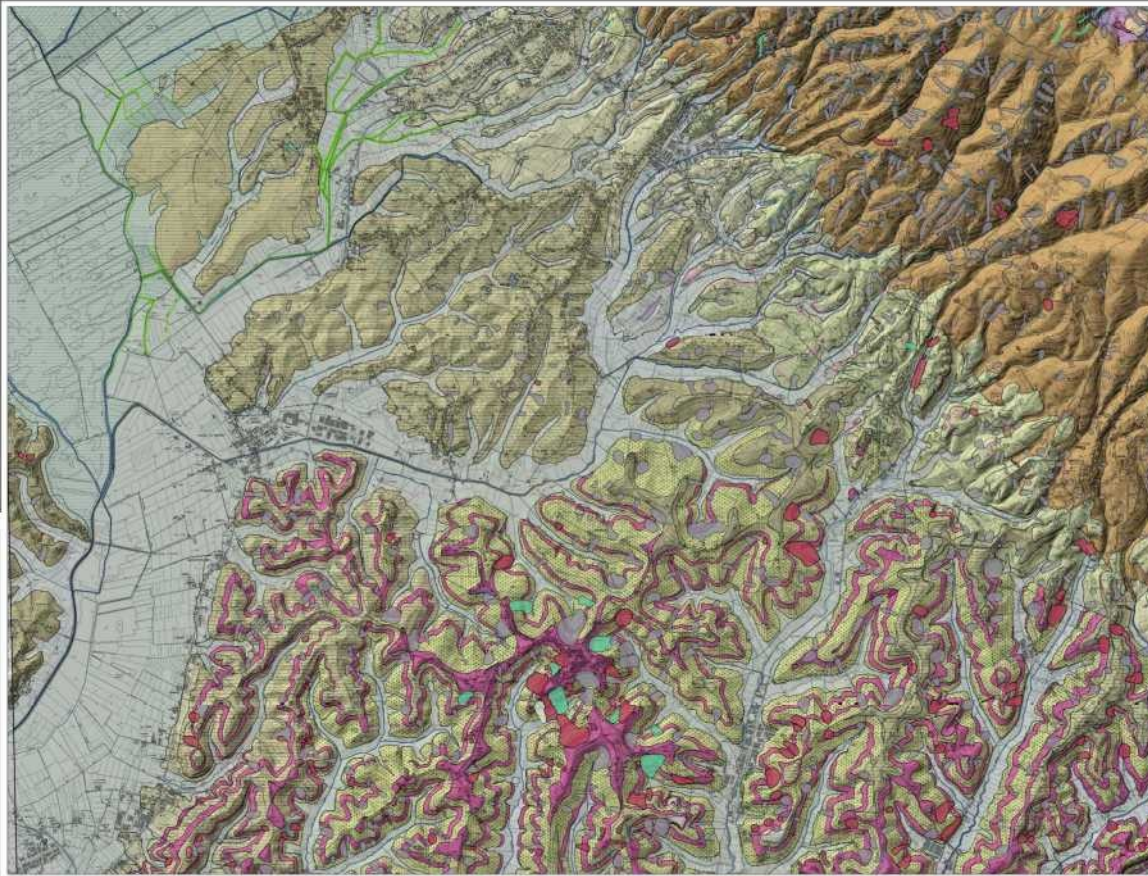
Litologia

- Argille azzurre
- Argille e argille sabbiose
- Argille sabbiose con intercalazioni sabbiose con fossili marini
- Conglomerati e ciottolami
- Depositi alluvionali recenti e attuali Olocene
- Depositi alluvionali terrazzati
- Flysch di Ottone-Monteverdi
- Formazione di M. Morello
- Formazione di Sillano
- Limi argilloso-sabbiosi ed argille sabbiose
- Macigno
- Sabbie e arenarie gialle.
- Sabbie
- Scaglia Toscana

Frane

- attivo
 - quiescente
 - stabilizzato
- Limite geologico
- faglia diretta
 - faglia inversa
 - faglia a scorrimento orizzontale

- argine artificiale
- orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia recente
- orlo di scarpata di frana o di deformazione gravitativa
- orlo di terrazzo



Carta della permeabilità Legenda delle classi di permeabilità

- PERMEABILITÀ PRIMARIA (per porosità)**
- Permeabilità medio-alta
 - Permeabilità media
 - Permeabilità medio-bassa
 - Permeabilità da bassa a molto bassa
- PERMEABILITÀ MISTA**
- Impermeabile
 - Aree non classificate
- PERMEABILITÀ SECONDARIA (fratturazione e/o carsismo)**
- Permeabilità media
 - Permeabilità medio-bassa
 - Permeabilità da bassa a molto bassa

FONTE E RAPPRESENTAZIONE:

La carta geomorfologica è stata costruita reperendo appositi studi di carattere geologico che interessano la nostra area di studio, (fonti: Regione Toscana - DG Governo del Territorio - Sistema Informativo Territoriale ed Ambientale - dataset "Continuum Geologico - aggiornamento del 15/11/2013" è rilasciato con licenza CC BY 3.0 IT). La carta riporta appositamente i colori presenti nelle cartografie originarie in modo da garantire facile uso ed interpretazione. La carta della permeabilità è stata redatta grazie agli studi di carattere litologici, fonti: Banche Dati Derivate LITOTECNICA e PERMEABILITA'.



I depositi alluvionali nell'area di bonifica del padule di Fucecchio



"bna" indica i depositi alluvionali recenti, terrazzati e non terrazzati costituiti da ghiaie, sabbie e limi dei terrazzi fluviali. La granulometria è mista con prevalenza di ghiaie, ghiaie e sabbie e con la presenza di limi e argille. La carta della permeabilità, con il colore celeste, indica le aree a media permeabilità.



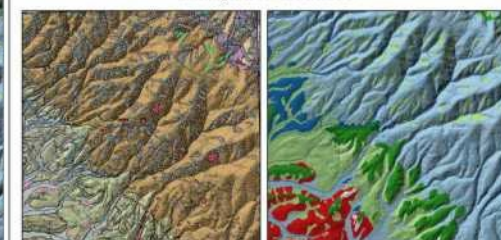
I depositi di limi argillosi



"VILY" indica i depositi di limi argilloso-sabbiosi ed argille sabbiose, come si può notare dalla foto la presenza di argille da una forma morbida al prospetto. La carta della permeabilità mostra zone a bassi livelli di permeabilità.



Il Macigno del Montalbano



la sigla "mac" indica il Macigno, roccia sedimentaria la formazione può essere collocata in Oligocene-Miocene, da 34 a 5 milioni di anni fa: è formato da alternanza di arenarie quarzo-feldspatiche e argilliti/siltiti, a grana da media a fine. La carta della permeabilità evidenzia con il colore azzurro la media permeabilità della roccia.





TAVOLA: AREA DI STUDIO: Comune di Vinci (FI)
 OGGETTO: Carta dei sistemi naturali
11.1 SCALA: 1:25000

Docenti: Poli Daniela, Bernetti Iacopo, Zetti Iacopo
 Studenti: Ladina Alessia, Latronico Chiara, Leoni Alice, Pieroni Anita

Le fonti della cartografia dei sistemi naturali in Toscana

Gli ecosistemi forestali costituiscono un elemento caratterizzante per il paesaggio, si estendono su una superficie di 1.150.000 ha, pari a circa il 50% dell'intera superficie regionale. L'estrema diversità climatica, geologica e altitudinale della Toscana ha consentito la presenza di un patrimonio forestale assai ricco e diversificato; nelle zone costiere troviamo la macchia mediterranea, macchie di sclerofille (leccete, sugherete) e pinete di impianto, mentre nelle colline interne sono presenti boschi termofili di querce, a prevalenza di cerro e roverella, e sclerofille; nella fascia montana troviamo querceti e boschi mesofili come cerrete, castagneti, faggete, boschi misti di latifoglie e conifere.

A fronte di questa grande ricchezza di risorse, la regione Toscana non si è ancora dotata di una cartografia forestale con una scala adeguata ad una efficiente pianificazione. La figura sotto mostra la copertura regionale delle carte della vegetazione esistenti.

A livello dell'intero territorio regionale le fonti cartografiche esistenti sono le seguenti:
 - Corine LAnd Cover alla scala nominale di 1:100.000
 - Inventario Forestale Toscano
 - Carta della vegetazione in scala 1:250.000

All'interno del programma CORINE (COOrdination de l'Information sur l'Environnement), il progetto CORINE Land Cover è specificamente destinato al rilevamento e al monitoraggio ed alla tutela del territorio. La superficie minima cartografabile della carta della Copertura del Suolo è pari a 25 ha.

L'Inventario Forestale Toscano è un archivio di dati realizzato negli anni 1978-1996 al fine di reperire informazioni relative alla ubicazione, all'estensione e alla tipologia dei boschi.

La maglia di rilevamento inventariale è costituita da una matrice con larghezza 400 metri. Tutto il territorio regionale è ripartito in circa 150.000 quadrati di 16 ha. Dall'IFT derivano:
 - la carta della Vegetazione Forestale
 - la carta della Vegetazione Forestale Potenziale
 - i tipi forestali, riportati in legenda per l'area in esame.

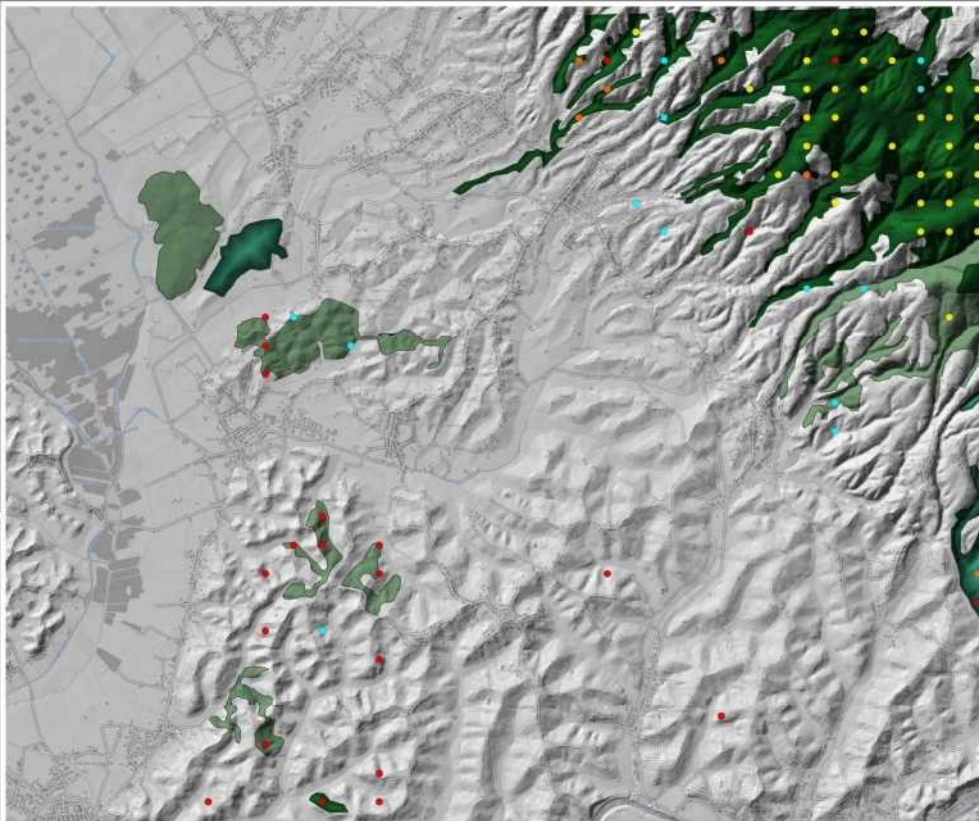


Fig. 1 - Distribuzione delle principali carte della vegetazione esistenti per il territorio toscano. Per i rilevamenti ideografici vedi numeri relativi in Appendice

1. Inventario del patrimonio forestale della Toscana	24. Inventario forestale della Toscana	47. Inventario forestale della Toscana
2. Carta della Vegetazione Forestale	25. Carta della Vegetazione Forestale	48. Carta della Vegetazione Forestale
3. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	26. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	49. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale
4. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	27. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	50. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale
5. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	28. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	51. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale
6. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	29. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	52. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale
7. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	30. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	53. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale
8. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	31. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	54. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale
9. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	32. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	55. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale
10. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	33. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	56. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale
11. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	34. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	57. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale
12. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	35. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	58. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale
13. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	36. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	59. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale
14. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	37. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	60. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale
15. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	38. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	61. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale
16. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	39. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	62. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale
17. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	40. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	63. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale
18. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	41. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	64. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale
19. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	42. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	65. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale
20. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	43. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	66. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale
21. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	44. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	67. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale
22. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	45. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	68. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale
23. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	46. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale	69. Carta della Vegetazione Forestale Potenziale

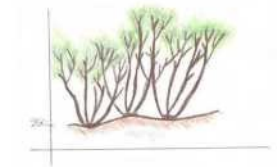
LEGENDA

- CORINE Land Cover**
- Boschi misti di conifere e latifoglie a prevalenza di castagno
 - Boschi misti di conifere e latifoglie a prevalenza di pini mediterranei e cipressi
 - Boschi misti di conifere e latifoglie a prevalenza di querce caducifoglie
- Tipi forestali**
- Al.Ced ND _ Altri cedui
 - Cast Acido _ Castagneto acidofilo
 - Cast Meso _ Castagneto mesofilo
 - Cast Neutro _ Castagneto neutrofilo
 - Cerro ACIDOS _ Cerreta acidofila submediterranea ad eriche
 - Cerro MESOC _ Cerreta mesofila collinare
 - Cerro MESOP _ Cerreta mesofila pianiziale
 - Cerro TERMOM _ Cerreta termofila
 - Rov ACIDO _ Querceto acidofilo di roverella e cerro
 - Rov TERMOM _ Querceto termofilo di roverella con leccio e cerro
 - Rov TERMOM _ Querceto mesoxerofilo di roverella

ABACO DEI TIPI FORESTALI

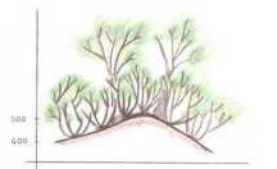
CASTAGNETI

Il castagno è un albero caducifoglie, appartenente alla famiglia delle fagacee. Esso, a fronte delle sue esigenze climatiche, presenta notevoli necessità pedologiche, perciò la sua distribuzione è strettamente correlata alla geologia del territorio sia sotto l'aspetto chimico che nutritivo. Possiamo avere:
 CASTAGNI ACIDOFILI, considerati come boschi cedui da frutto, per lo più abbandonati, di modesta fertilità, con sottobosco di arbusti. Il suolo che prediligono è quello carente di calcare.
 CASTAGNI MESOFILI, sopportano abbastanza bene i freddi invernali, subendo danni solo con temperature inferiori a -25 °C, ma diventano esigenti durante le stagioni vegetative. Nelle prime fasi tollerano un moderato ombreggiamento il quale favorisce una buona rinnovazione nei boschi maturi, ma in fase di produzione manifestano una maggiore eliofilia. Infine troviamo quelli NEUTROFILI che sono castagneti da frutto, per lo più abbandonati, di modesta statura, prediligono suoli di natura calcarea o mista, parzialmente eluviati o argillificati, spesso invasi dal carpino nero.



CERRETA

Il cerro è un albero a caducifoglie appartenente alla famiglia delle Fagaceae. Ne esistono varie tipi:
 ACIDOFILA, bosco di fertilità modesta, cioè misto che può variare tra roverella, ornello, carpino nero, pino marittimo, con sottobosco delle due eriche maggiori prevalenti, di rocce silicatiche o raramente calcaree ma su suoli sempre acidi o acidificati.
 MESOFILA, bosco frammentario di cerro misto, anche se dominante, con presenza nel piano arboreo di specie mesofile e mesoigrofile come ontano nero, frassino meridionale, pioppo bianco e nero, carpino bianco, e talvolta anche farnia, leccio e sughera, con sclerofille assai rare nel sottobosco, di aree a clima mediterraneo, ma su suoli alluvionali freschi.
 TERMOFILA, bosco a prevalenza di cerro, misto con leccio, sughera, acero trilobato, sorbo torminale e anche frassino meridionale, talvolta rovere. Il sottobosco è misto di arbusti sclerofillici con alcuni del Pruneto, in terreni alluvionali di fondovalle a clima mediterraneo in Maremma.



QUERCIA

ACIDOFILA, Bosco di roverella con cerro subordinato o anche castagno a prevalenza in zone collinari, a quote basse o medie, su rocce silicatiche e suoli acidi.
 MESOXOFILA, Bosco di roverella con prevalenza in zone collinari interne e submontane dell'Appennino, soprattutto sul versante adriatico, anche a quote un po' superiori e anche su rocce scistose dalle formazioni Marnoso-arenacea a suoli neutro-basici.
 TERMOFILA, Bosco di roverella con cerro e leccio cresciuti su strati di arbustivo comprendente anche sclerofille della Macchia provenienti da zone collinari calde, su rocce calcaree o silicatiche e suoli da sub-acidi a neutri.





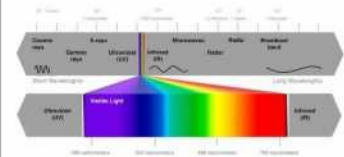
TAVOLA: AREA DI STUDIO: Comune di Vinci (FI)

11.2 OGGETTO: Tavola del Montalbano visto dal satellite

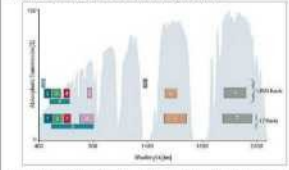
Docenti: Poli Daniela, Bernetti Iacopo, Zetti Iacopo
Studenti: Ladina Alessia, Latronico Chiara, Leoni Alice, Pieroni Anita

DESCRIZIONE

Il telemonitoraggio è definibile come quell'insieme di tecniche, strumenti e mezzi integrati che permettono di osservare e registrare le capacità generative dell'ecosistema. La riflessione riflessa dagli oggetti sulla superficie terrestre è raccolta attraverso specifici apparecchi di registrazione dello spettro, il mezzo impiegato per produrre un'immagine in bianco e nero o a colori. I satelliti fanno il vantaggio di poter acquisire automaticamente informazioni su tutta la superficie terrestre. La piattaforma satellitare Landsat 5, attraverso il TUS, Geological Survey, mette a disposizione liberamente i dati acquisiti previa registrazione dell'utente. I satelliti raccolgono informazioni termiche attraverso la riflessione della radiazione terrestre. La luce solare è energia elettromagnetica e come tale si propaga a velocità della luce. L'energia viene percepita come onde che si propagano nello spazio, caratterizzata da un parametro tipico, la lunghezza d'onda, definito come la distanza che separa due creste consecutive. L'energia viene percepita secondo questa modalità, ovvero canalizzata come una funzione di energia elettromagnetica con diversa lunghezza d'onda. L'insieme di tutte le possibili lunghezze d'onda è il cosiddetto spettro elettromagnetico, che va da lunghezza d'onda piccolissime, le cosiddette micro-onde, a lunghezza d'onda virtualmente infinite. Per motivi pratici si considerano soltanto lo spettro magnetico in termini caratteristici, detti bande spettrali, rappresentabili in uno schema, detto schema dello spettro elettromagnetico 2.5 0.15 5 15 10 km.

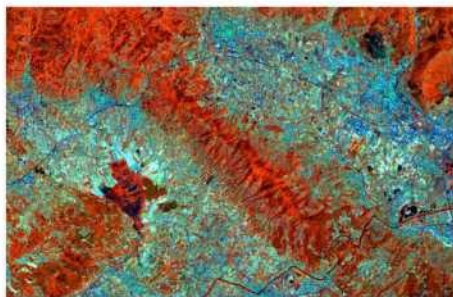
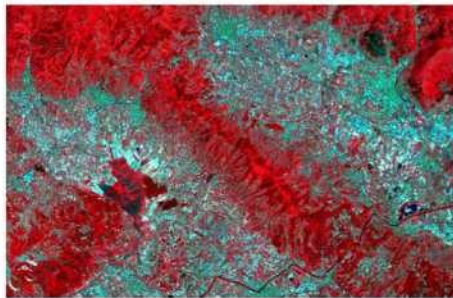


Il telemonitoraggio con sensori passivi monitora l'energia solare riflessa nella banda del visibile e dell'infrarosso sia nei percettibili, diversi per varie lunghezze d'onda, come calore; Le bande rilevate dal satellite Landsat 5 sono riportate in figura seguente.



La scelta delle bande non è casuale. Ciascuna banda risponde a determinati requisiti utili per l'analisi del territorio.
Banda 1: Analisi delle linee di costa.
Banda 2: Composizione a falso colore. Discriminazione fra suolo nudo e vegetazione.
Banda 3: Composizione a falso colore. Discriminazione del verde dalla vegetazione.
Banda 4: Falso visibile. Discriminazione fra diverse tipologie vegetazionali.
Banda 5: Utilità e stato di salute della vegetazione.
Banda 6: Contenuto d'acqua e stress idrico della vegetazione.
Banda 7: Analisi di tipo geologico. Discriminazione il suolo nudo o le aree artificiali.
Banda 8: Riconoscimento immagini a scala di grigio delle radiazioni visibili.
Banda 9: Usabilità atmosferica e nuvole.
Bande 10 e 11: Temperatura superficiale, discriminazione attività generatrice. Indicata il metodo più affidabile di utilizzo e fra di analisi ambientale le informazioni portate dalle bande di osservazione le cosiddette immagini a "falso colore". Invece il falso colore è possibile rendere visibili informazioni non percepibili dall'occhio umano. Il risultato di rappresentazione visuale come riferimento per la rappresentazione delle immagini è il cosiddetto modello di colore additivo RGB (Red, Green e Blue).
In tal modo è possibile visualizzare su di uno schermo non più di tre bande di una immagine multi spettrale, ma è possibile costruire sintesi additive che esprimono, attraverso il colore, informazioni diverse combinando le bande per triplette.
Il satellite Landsat 5 ha una risoluzione "spaziale" di 30 metri ad una risoluzione "temporale" di 16 giorni.
Un'analisi recente mostrava il territorio del Montalbano in due fasi climatiche molto diverse di giugno e 30 ottobre in due anni con andamenti stagionali molto diversi (2005, caldo e siccitoso e 2006, più temperato).

GIUGNO 2015



MAPPE A CONFRONTO

**COMPOSIZIONE REALE
4-3-2**

Dalle mappe di giugno e ottobre, a composizione reale, si riscontra la differenza di vegetazione caratteristica di due mesi e stagioni differenti.
Nella prima si può notare come essa sia evidenziata con un verde molto scuro tendente al marrone, a differenza della seconda, in cui assume un verde più colore brillante e spargimento; tali differenze sono legate al clima: nel mese di giugno si è riscontrata, infatti, una temperatura calda e secca che ha reso meno vigorosa, tutta la componente arborea localizzandola prevalentemente in prossimità dei rilievi; mentre nel mese di ottobre si è registrato un clima più temperato che ne ha consentito una maggior diffusione soprattutto alle pendici est ed ovest del monte.

**COMPOSIZIONE BIOLOGICA
5-4-3**

La composizione utilizzata combina le bande dell'infrarosso vicino (banda 5), del rosso (banda 4) e del verde (banda 3). Queste tre bande sono collegate all'attività fotosintetica delle piante: l'infrarosso vicino si aziona con l'attività biologica, il rosso è la frequenza assorbita maggiormente dalla fotosintesi e il verde è la più riflessa. Ciò consente di distinguere le diverse tipologie di vegetazione: le latifoglie sono caratterizzate dal colore rosso chiaro, mentre le conifere da un rosso più scuro. Quindi le aree campite di rosso stanno a simboleggiare zone agricole con coltivazioni ancora in corso, proprio perché il colore ci fornisce informazioni sulla presenza di vegetazione: aree invece campite di verde indicano terreni non più adibiti a coltura.
Tra le due foto satellitari si può notare come quest'ultimi siano prevalenti nel mese di giugno, in quanto periodo arido, siccitoso e non più adatto alla coltivazione; mentre nel mese di ottobre sono presenti, soprattutto nelle pendici est del Montalbano. Inoltre si può riscontrare come nel mese estivo sia più elevata l'attività fotosintetica delle latifoglie, rispetto all'attività biologica delle conifere nel mese autunnale.

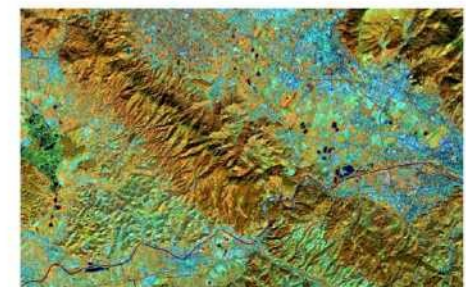
**COMPOSIZIONE ANTROPICA
7-6-4**

Questa combinazione associa le bande dell'infrarosso a banda più lunga (bande 7 e 6) alla banda del rosso visibile (banda 4). Pertanto essa ci aiuta a distinguere le aree artificiali (produttive) con un scala di viola, dalle aree ricoperte da vegetazione in verde.
Si osserva che nel mese di giugno l'attività antropica è elevata e concentrata soprattutto nella valle ad est del Montalbano, in particolar presso grandi i grandi centri produttivi di Pistoia, Prato e Calenzano; mentre nel mese di ottobre essa risulta più localizzata e meno impattante, a favore della vegetazione che diventa l'elemento rilevante soprattutto nel versante opposto verso la Valdimevolle.

**COMPOSIZIONE IDRICA
5-6-4**

La composizione idrica è stata resa possibile grazie alla combinazione della banda dell'infrarosso alto (banda 5), dell'infrarosso medio (banda 6) e del rosso (banda 4). Si tratta di casi in cui l'acqua viene assorbita da tutte e tre le frequenze elettromagnetiche. Infatti questa composizione è utile per capire la percentuale idrica presente nel terreno e distinguere quindi le zone allagate in blu scuro, le aree agricole irrigate, in celeste, e la vegetazione in condizione di aridità, in arancione.
Dalle due diverse mappe si nota che nel mese di giugno, essendoci un clima tendenzialmente arido, prevale l'irrigazione della area agricole che circondando il Montalbano al fine di favorire la produttività, allo stesso tempo prevale il colore arancione, simbolo di forte stress idrico della vegetazione, localizzato proprio lungo le pendici e il crinale del monte e proprio i rilievi più elevati che ospitano principalmente aree boschive verso cui Fuomo non rivolge la propria attenzione in termini di apporto idrico. Nel mese di ottobre la situazione cambia; grazie al clima più temperato la vegetazione boschiva non risulta così carente di contenuto d'acqua, così come le colture non necessitano di un elevato bisogno di irrigazione.

OTTOBRE 2016



Modalità svolgimento dell'esame

- Lavoro individuale
- Realizzazione di 9 tavole
- Le tavole sono impostate nelle esercitazioni in aula
- Le tavole sono “validate” periodicamente dai docenti durante il corso e in un **pre-esame** una settimana prima dell'appello.
- Durante l'esame lo studente descrive il contenuti delle tavole e risponde a domande di carattere teorico-metodologico.

GIS

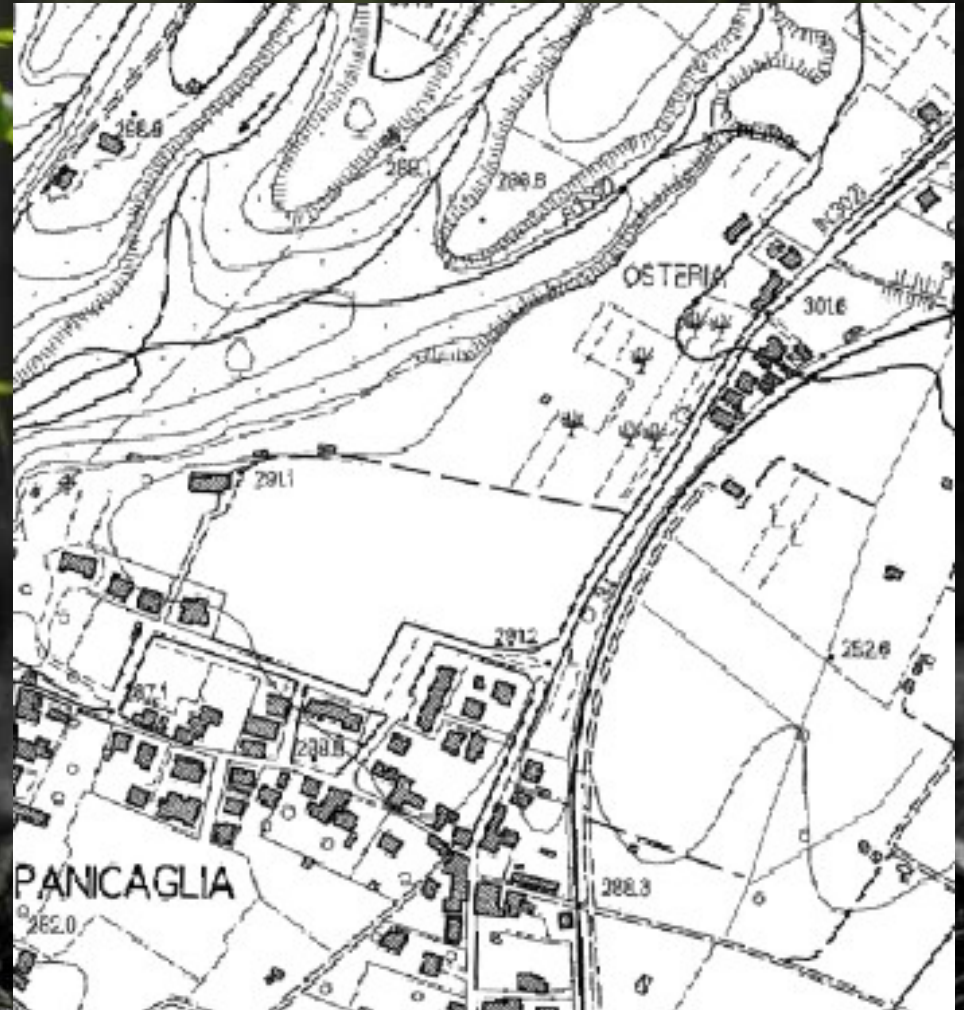
- Programma utilizzato:
 - QGIS 3.4 LTS
- Utilizzo PC aula/portatile personale
- In ogni caso **obbligatorio**:
 - Disco esterno minimo 500 GB oppure 256 GB SSD (costo circa 30 euro) su cui salvare dati e elaborazioni

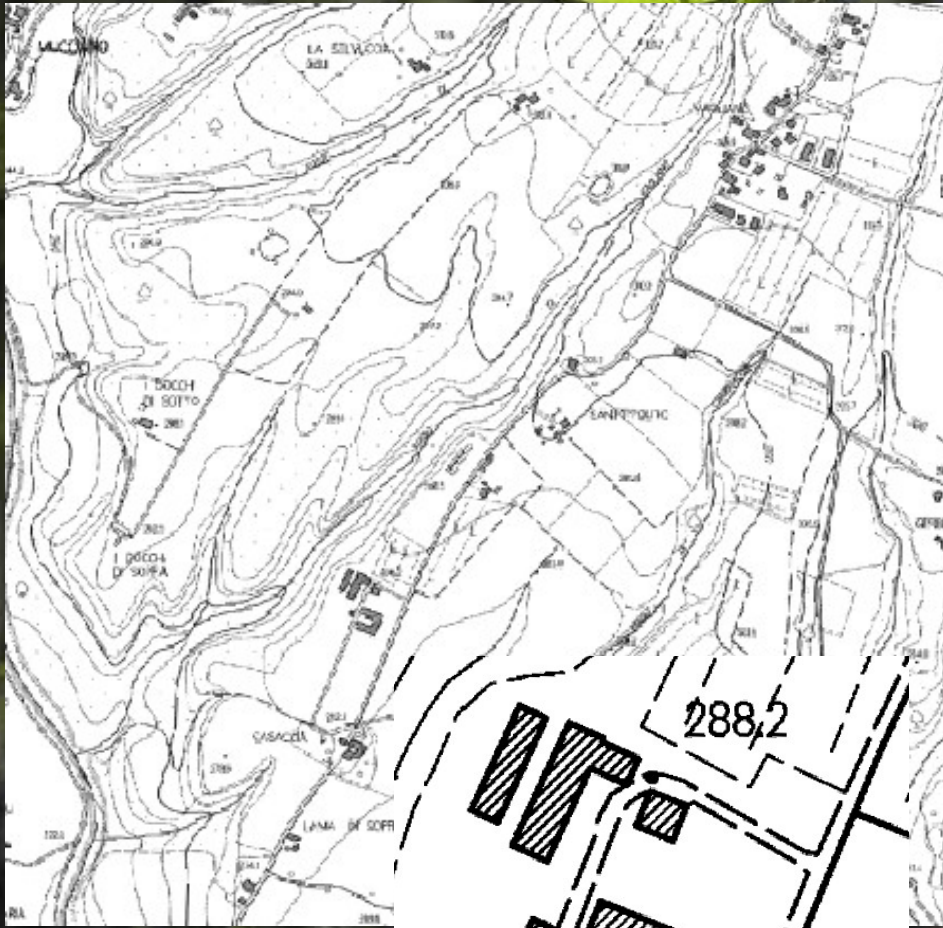
A photograph of a young green sapling in a forest. The sapling is the central focus, with its thin stem and bright green leaves. The background is a blurred forest with many other trees. The text is overlaid in the center of the image.

Introduzione alla rappresentazione cartografica del territorio

La cartografia

- La cartografia è strumento fondamentale per la rappresentazione del territorio
- Modello semplificato dello spazio terrestre
- Rappresenta oggetti diversi
 - Vegetazione
 - strade
 - fiumi
 - reti tecnologiche
 - manufatti edilizi
 - ecc.



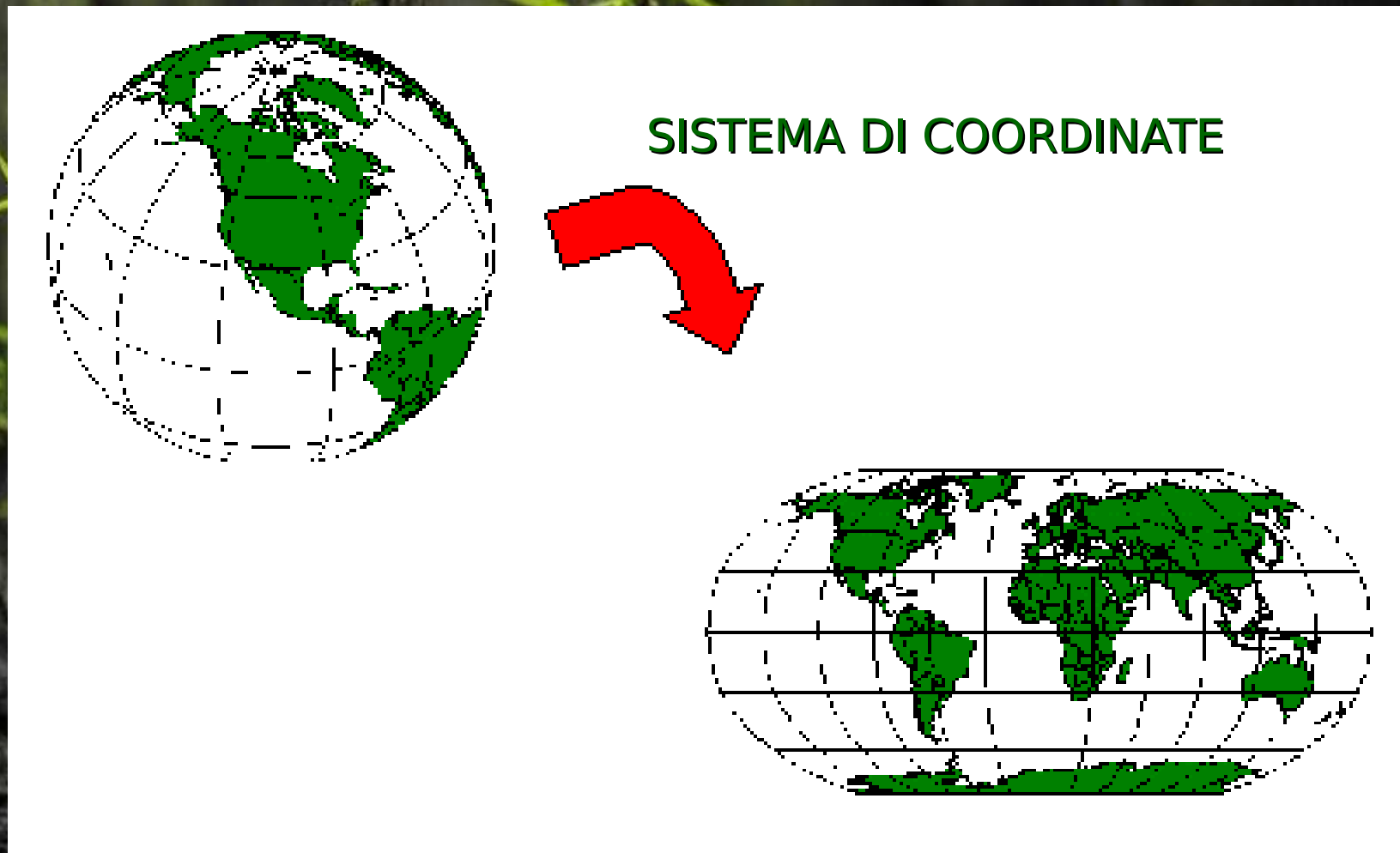




Proiezioni cartografiche
Sistemi di riferimento

GEOREFERENZIAZIONE

ASSEGNARE AGLI ELEMENTI GEOGRAFICI
IN MAPPA LA LORO **POSIZIONE CORRETTA** SULLA
SUPERFICIE TERRESTRE



Le superfici di riferimento

La Terra può essere rappresentata attraverso 3 superfici di riferimento:

- 1) **Sfera.**
- 2) **Ellissoide di rotazione biassiale.**
- 3) **Geoide** (superficie equipotenziale del campo della gravità, ortogonale in ogni punto alla direzione del filo a piombo).

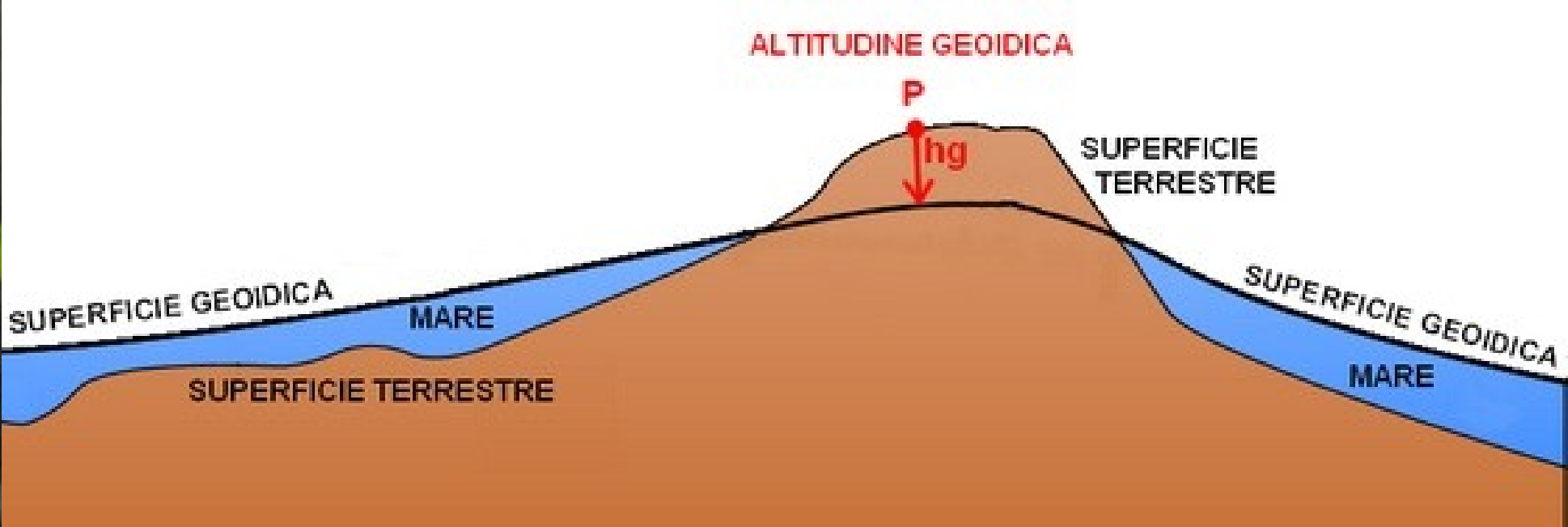
Sfera ed ellissoide (tra loro alternativi) sono **matematicamente trattabili** e sono utilizzati per il posizionamento planimetrico (orizzontale).

Nella maggior parte delle applicazioni viene utilizzato l'ellissoide.

Il geoide è invece una superficie fisica non trattabile matematicamente se non per piccole aree

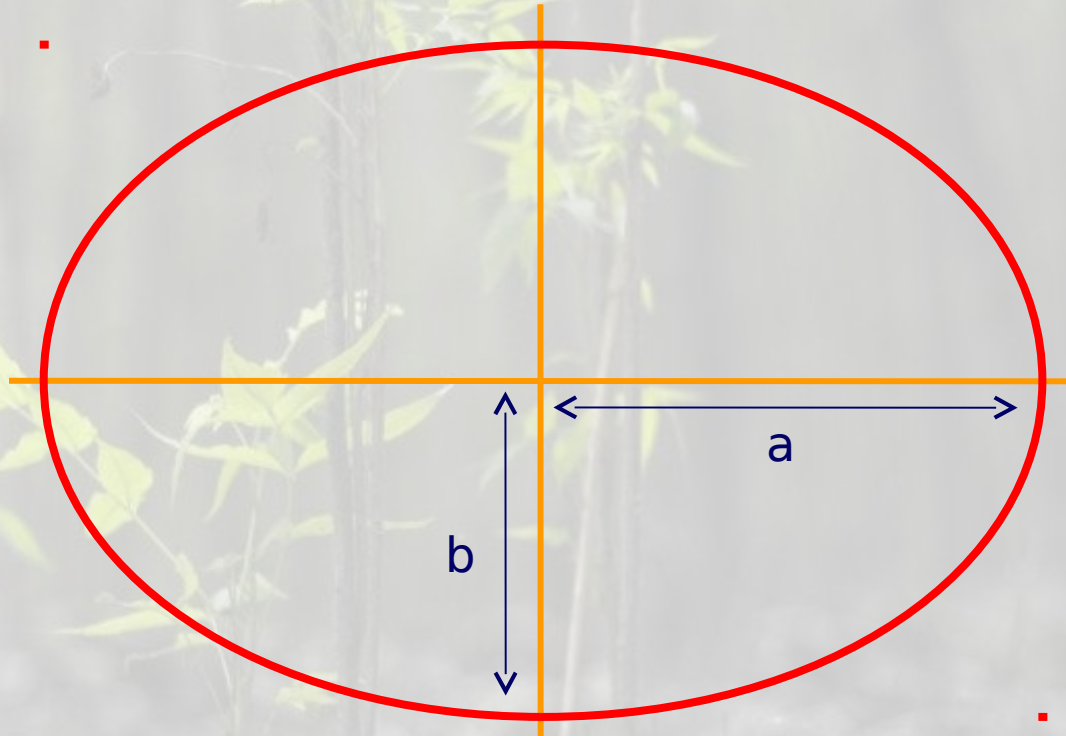
GEOIDE

Superficie equipotenziale di gravità che meglio approssima la superficie terrestre, identificata come il **livello medio del mare**



Ellissoide

Superficie matematica di rotazione di un'ellisse (intorno all'asse minore), che meglio approssima la forma della terra.



Elissoide internazionale di Hayford (1924)

$$a = 6.378.388,000 \text{ m}$$

$$b = 6.356.911,946 \text{ m}$$

$$f = (a-b)/a = 0,003367003$$

(schiacciamento)

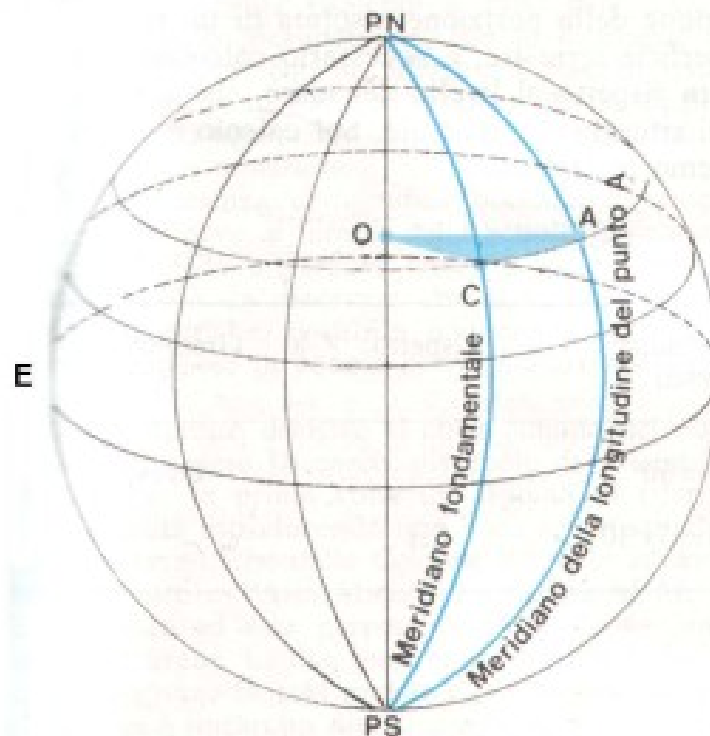
usato nei sistemi
UTM e Gauss-Boaga

Latitudine e longitudine

La **longitudine** è l'angolo al centro che misura l'ampiezza dell'arco di parallelo compreso tra il meridiano fondamentale e il meridiano passante per il punto da determinare.

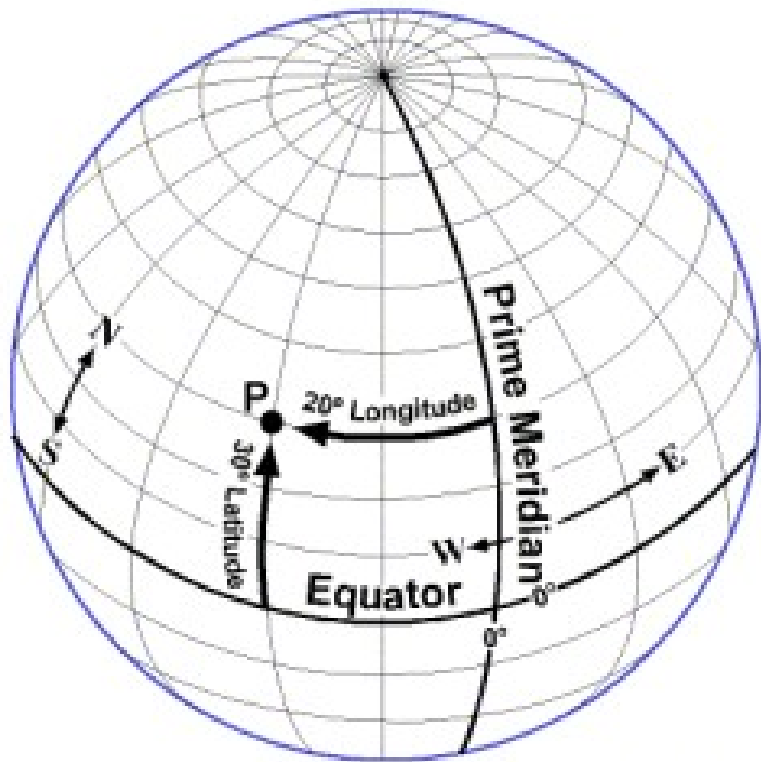
Il meridiano fondamentale con il suo antimeridiano divide la Terra in due emisferi.

Fissato 0° il meridiano fondamentale e 180° l'antimeridiano, si ottiene un intervallo di 0° - 180° a est (Long Est) e 0° - 180° a ovest (Long Ovest)

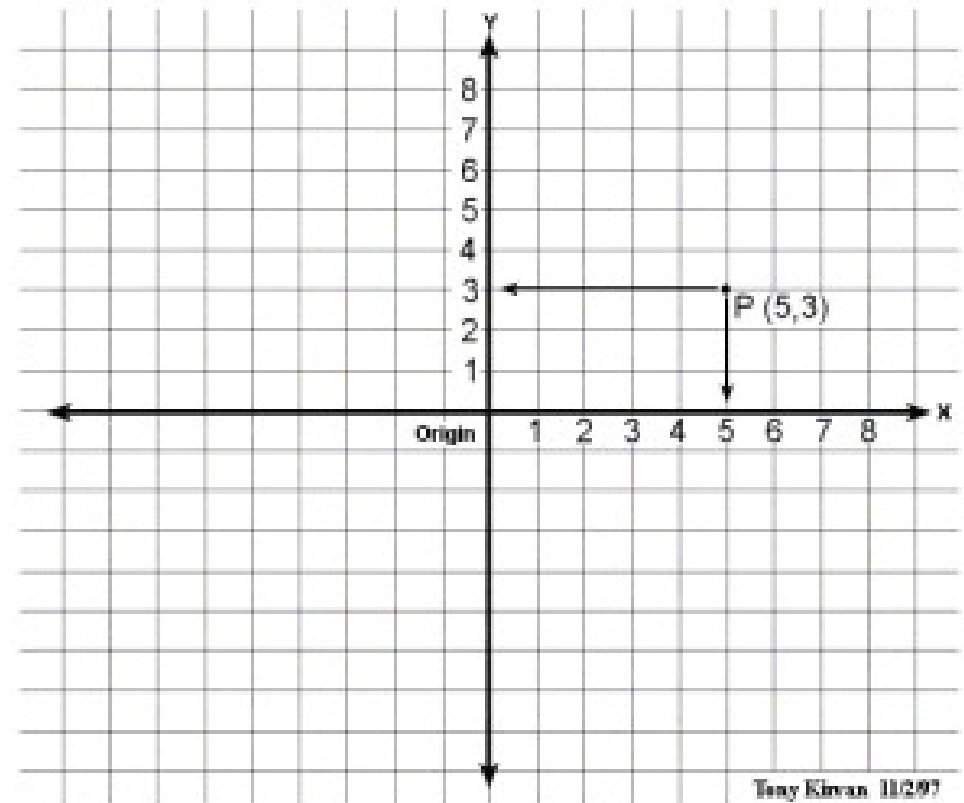


La misura della longitudine del punto A è data dal valore dell'angolo AOC. I due lati che lo delimitano giacciono sul piano del parallelo di A.

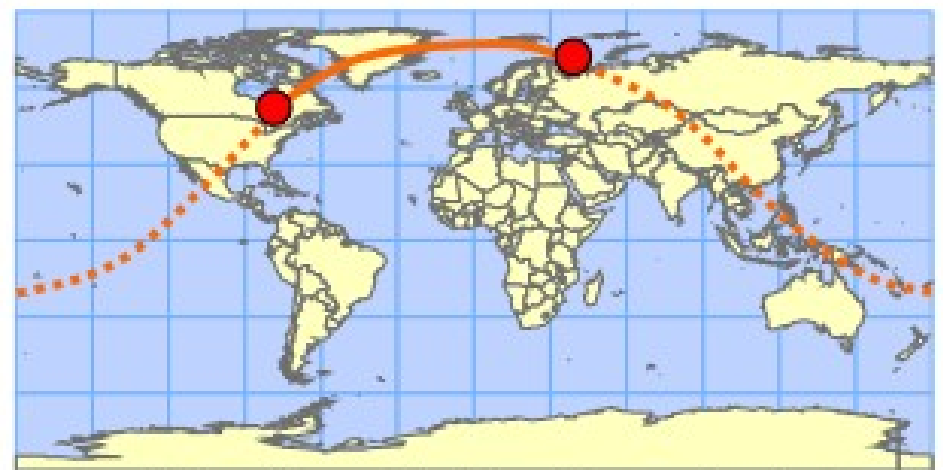
I sistemi di riferimento: *Lat, Lon* vs *x, y*



Tony Kirvan 11-8-97



Tony Kirvan 11/2/97



$$\cos (D) = (\sin a \sin b) + (\cos a \cos b \cos |c|)$$

$$\sin a = \sin (40.5) = 0.649$$

$$\sin b = \sin (55.5) = 0.824$$

$$\cos a = \cos (40.5) = 0.760$$

$$\cos b = \cos (55.5) = 0.566$$

$$\cos c = \cos (73.66 + 37.4) = -0.359$$

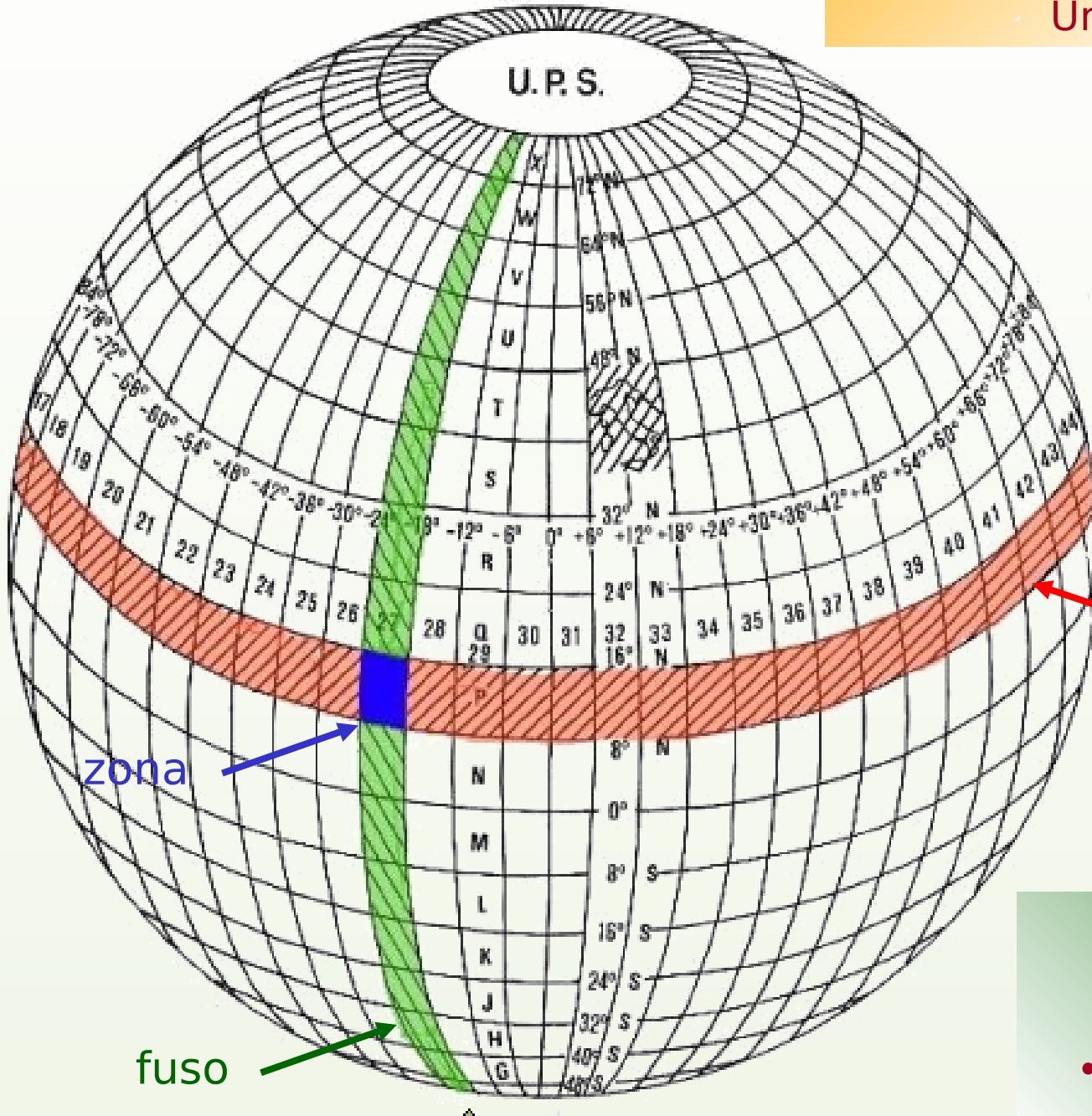
$$\cos (D) = 0.535 - 0.154 = 0.381$$

$$D = 67.631 \text{ gradi}$$

$$1 \text{ grado} = 111.32 \text{ km, } \Rightarrow D = 7528.66 \text{ km}$$

PROIEZIONE Universale Trasversa del Mercatore

Universale Trasversa di Mercatore



- Terra divisa in **60 FUSI** di ampiezza **6°**
- applicare ad ogni fuso la **PROIEZIONE CONFORME DI GAUSS (Trasversa Mercatore)** intorno al meridiano centrale

fascia

zona

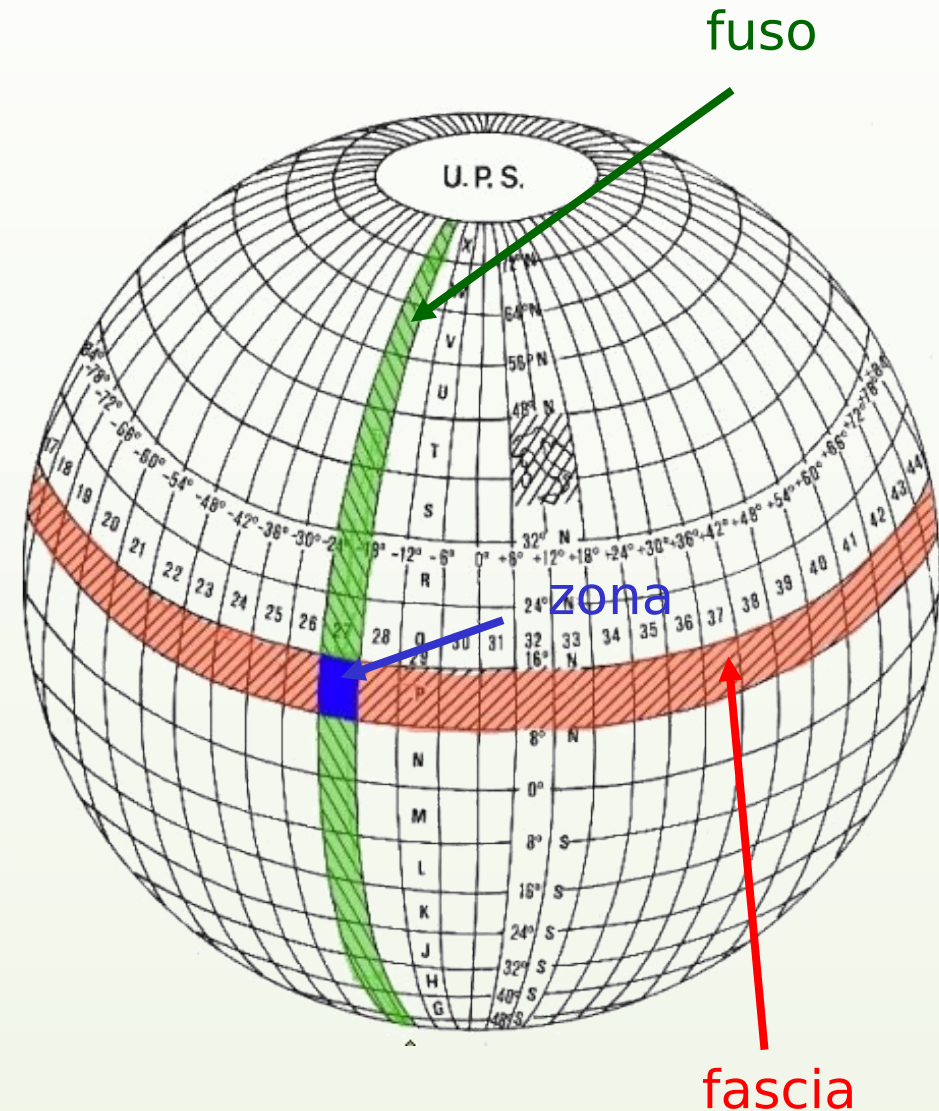
fuso

- limita il problema delle deformazioni della proiezione di Gauss
- non è applicata a latitudini superiori a 80°

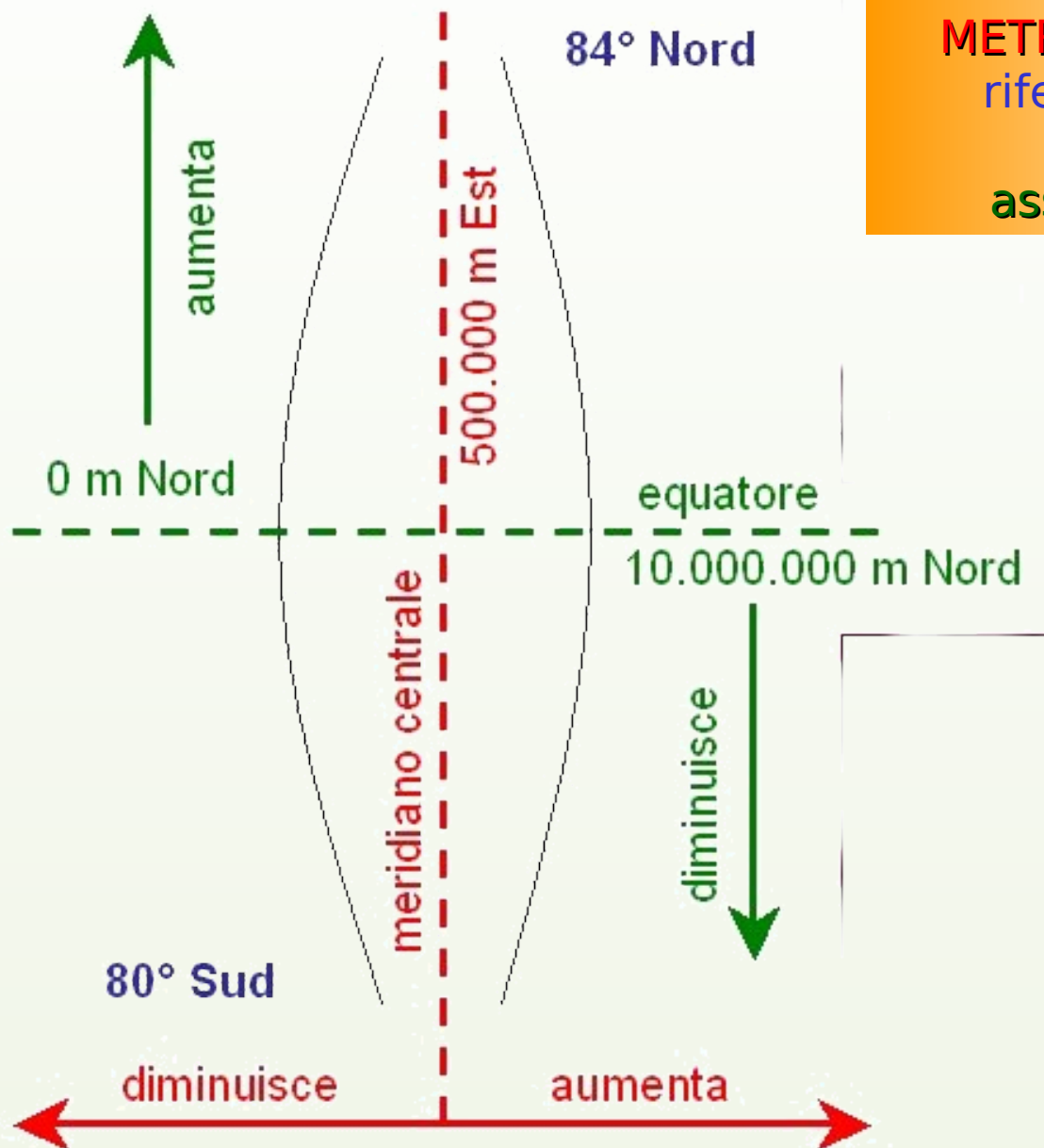
PROIEZIONE UTM (2)

Universale Trasversa di Mercatore

- la superficie terrestre è divisa in **60 FUSI DI 6°** e **20 FASCE PARALLELE DI 8°**
- i **FUSI** sono numerati da 1 a 60 in senso antiorario partendo dall'antimeridiano di Greenwich
- le **FASCE** sono identificate da lettere
- l'incrocio di un fuso ed una fascia identifica una **ZONA**
- l'**ITALIA** è situata nei fusi 32, 33 ed in parte 34 e nelle fasce T ed S
- ogni zona di 6° x 8° viene divisa in quadrati da 100 km di lato identificati da 2 lettere



PROIEZIONE UTM (3)



le coordinate di un punto sono espresse in **METRI** e sono sempre positive, esse sono riferite ad un sistema cartesiano con:

asse X = equatore

asse Y = meridiano centrale del fuso

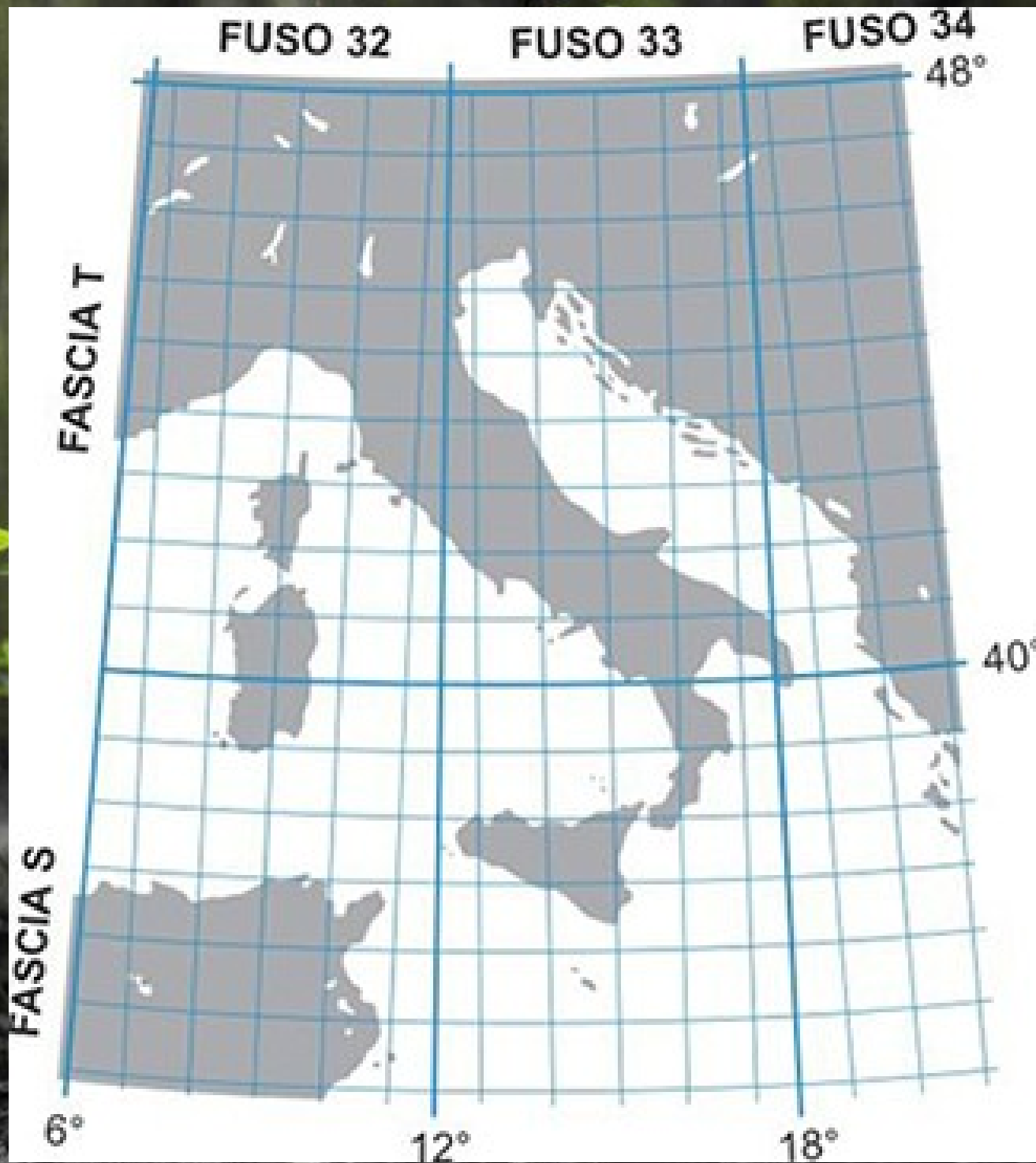
quindi $P(x,y)$:

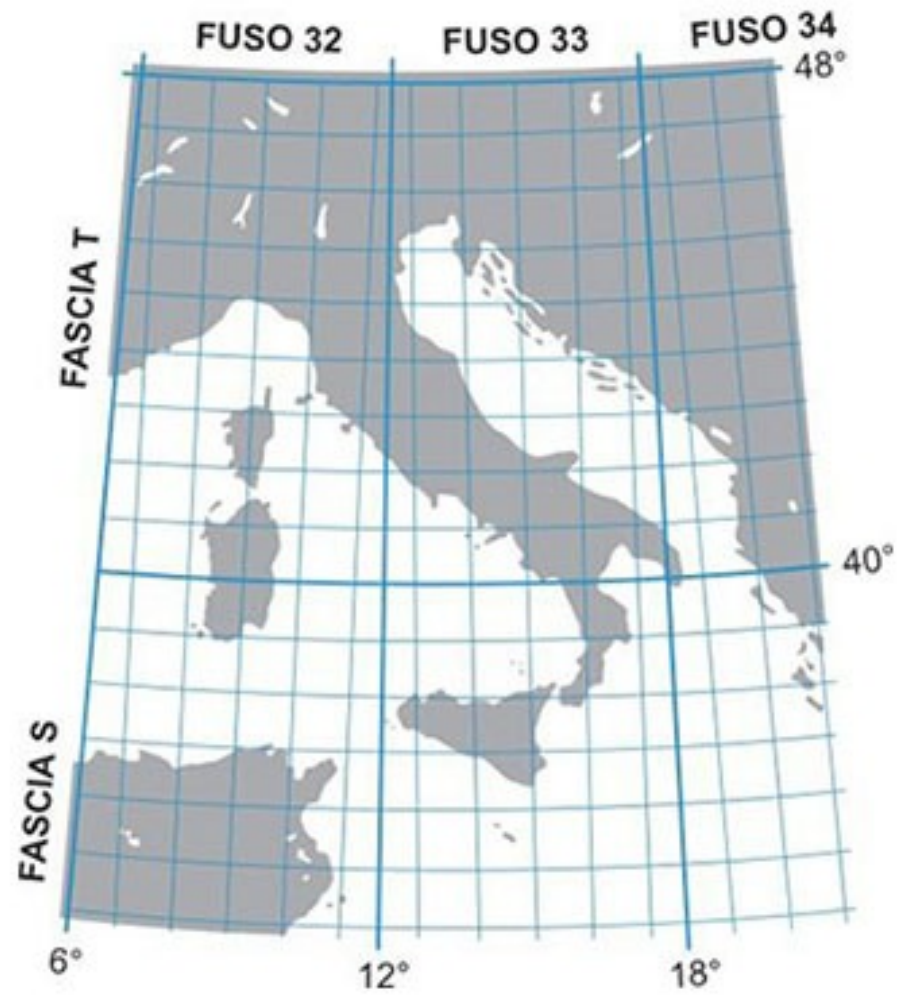
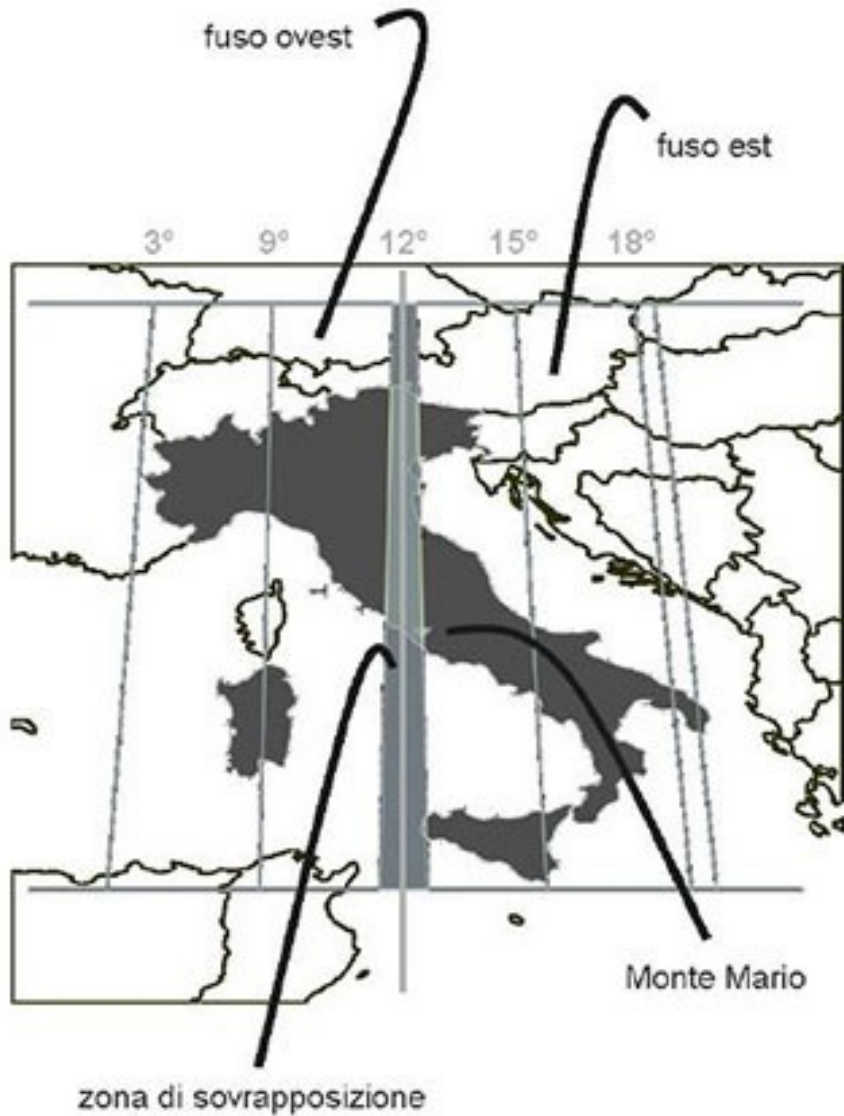
X = coord. EST = distanza dal meridiano centrale del fuso

Y = coord. NORD = distanza dall'equatore

all'equatore il "Northing" è 0 per l'emisfero boreale e 10000 km per quello australe

per avere sempre valori positivi al meridiano centrale del fuso viene assegnata una falsa origine ("Easting") di 500 km





PROIEZIONE UTM E GAUSS-BOAGA

in Italia



matematicamente sono uguali (proiezione conforme di Gauss)



stesso ellissoide di riferimento: **ellissoide internazionale** (Hayford)



cambia il sistema geodetico di riferimento

	UTM	Gauss-Boaga
Datum	European Datum 1950 - ED50 (Potsdam) Origine longitudine da Greenwich	Roma M. Mario 1940 Lat. 41°55'25,51" Long. 0°0'0" (12°27'08,400" da Greenwich)
Rapp. cartografica	UTM, comprende i fusi 32 e 33 di ampiezza 6° con meridiani centrali a 9° e 15° di long. E fatt. contrazione = 0,9996 falsa origine coord. Est: 500 km falsa origine coord. Nord: 0 km (emisfero boreale)	Gauss con 2 fusi O ed E di ampiezza 6° con meridiani centrali a -3°27'08,400" e 2°32'51,600" di long. fatt. contrazione = 0,9996 falsa origine coord. Est: 1500 km fuso O e 2520 km fuso E



Tipi di cartografie

Tipi di cartografie

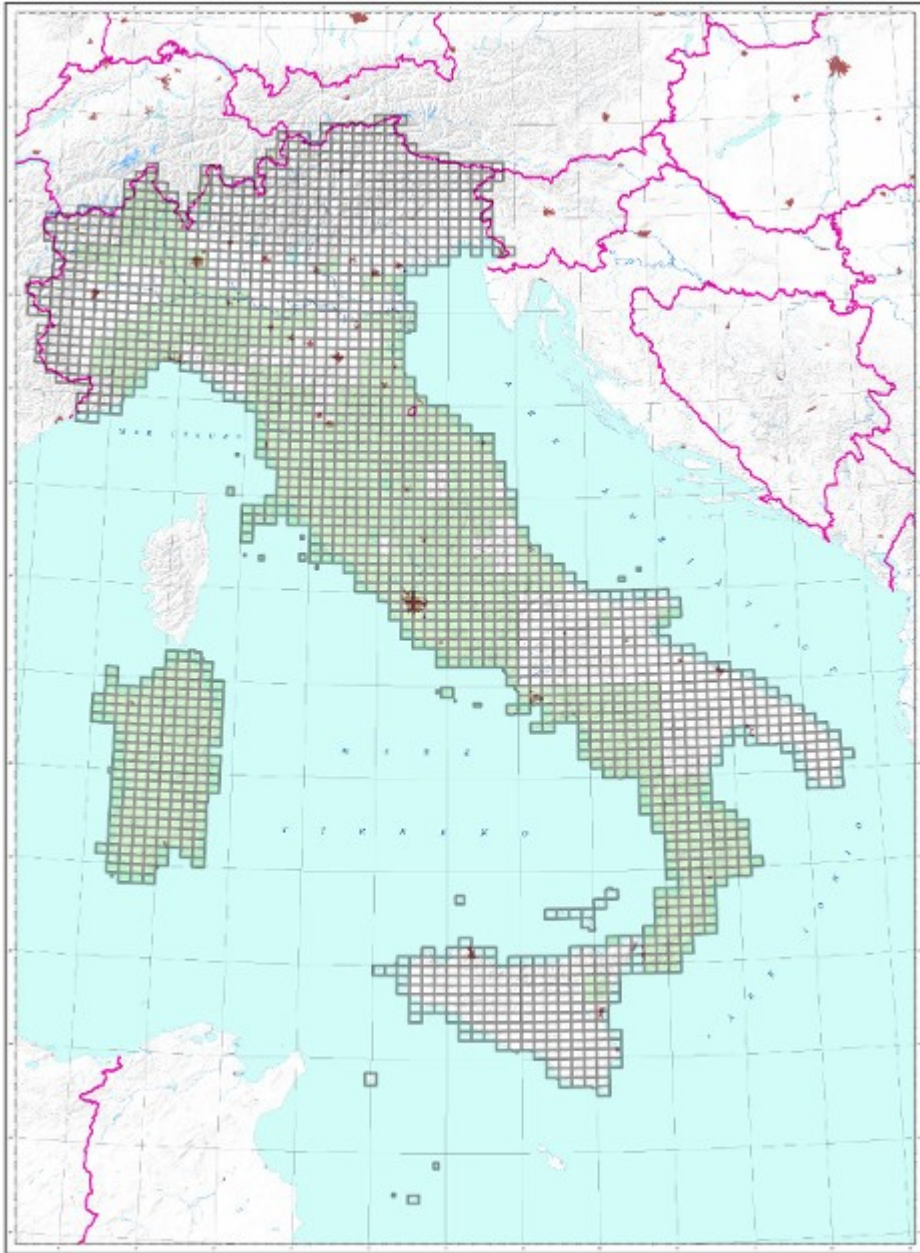
- Cartografia di base
- Cartografia tematica
- *Cartografia di sintesi*

Cartografia di base

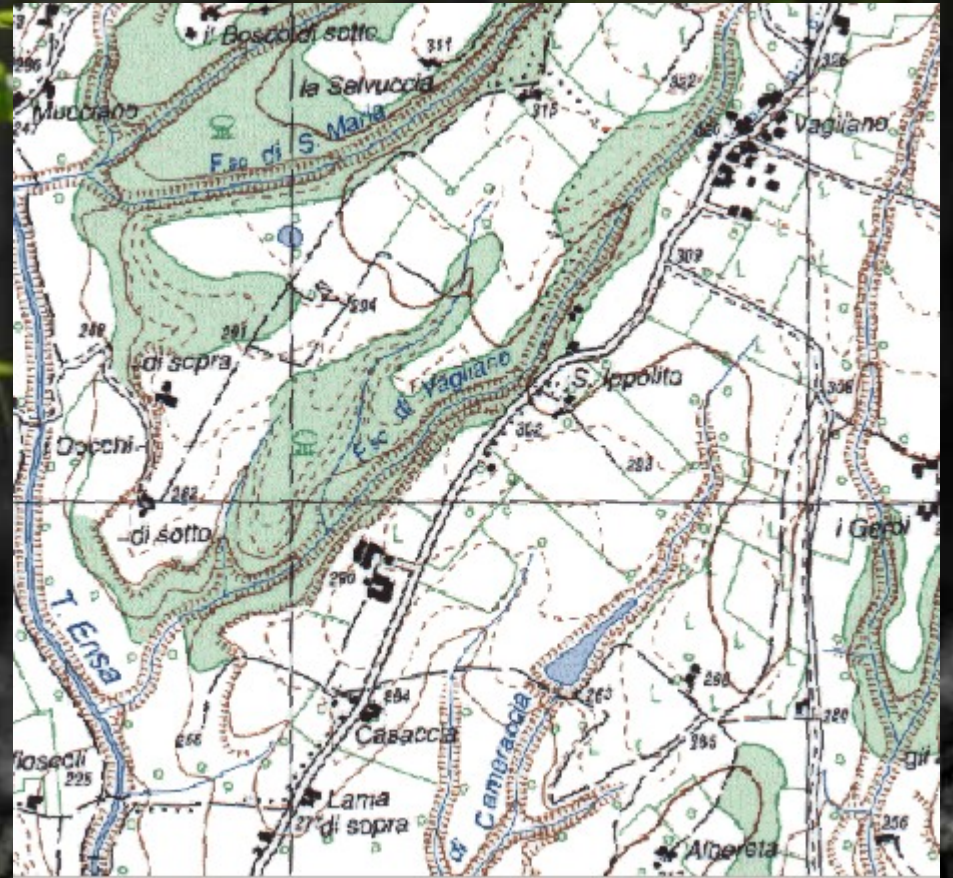
- E' l'insieme delle carte che riguardano un certo territorio, costruite con tecniche topografiche e fotogrammetriche, che rappresentano le planimetrie (corsi d'acqua, strade, ferrovie, ponti, case, ecc.) e l'altimetria composta da punti quotati o curve di livello.
- Nel laboratorio useremo:
 - Cartografia Istituto Geografico Militare (IGM)
 - Cartografia Tecnica Regionale (CTR)

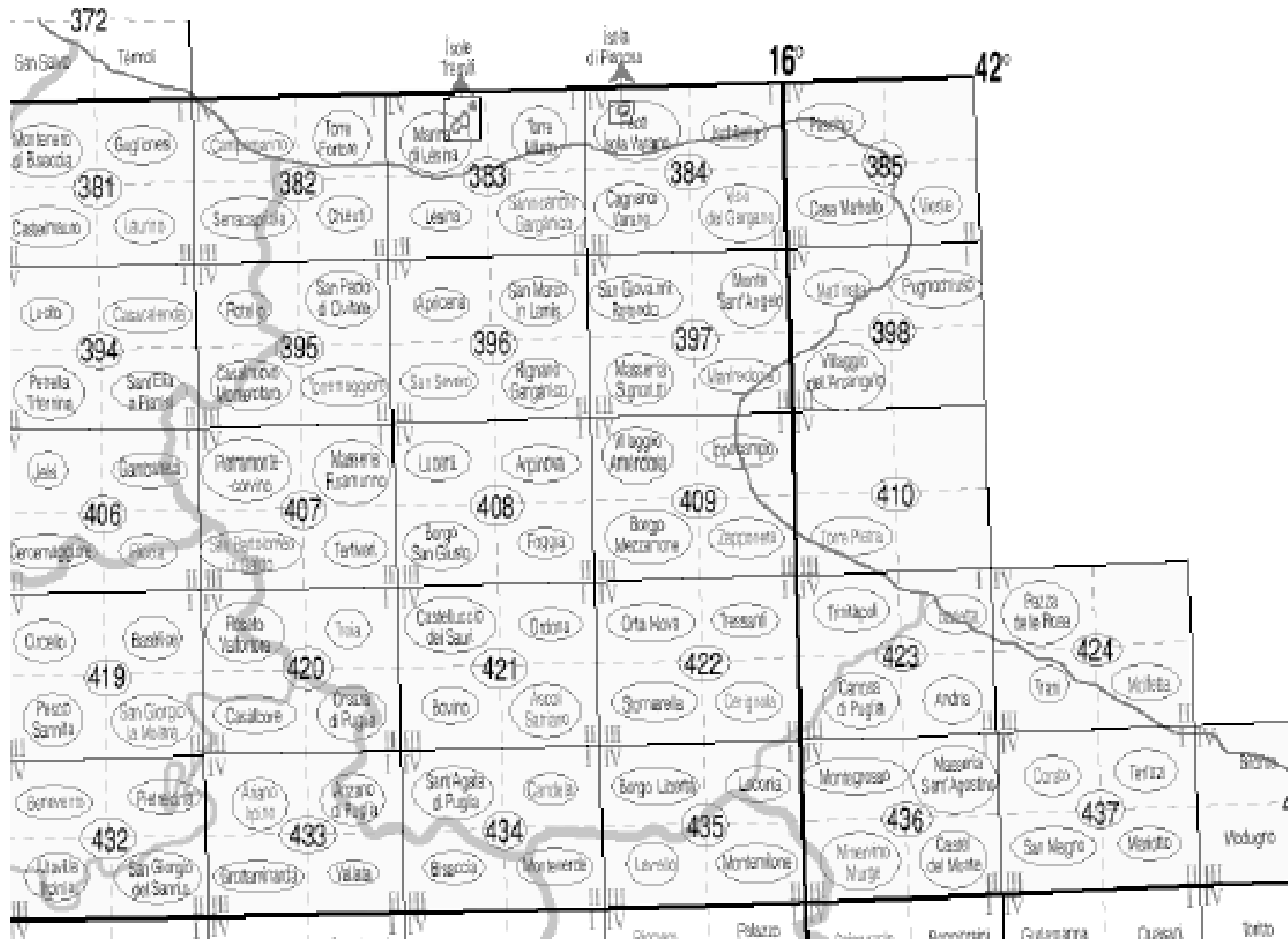
IGM

- Serie 1000 scala 1:1.000.000
- Serie 500
- Serie 250
- Serie 100
- Serie 25 scala 1:25.000

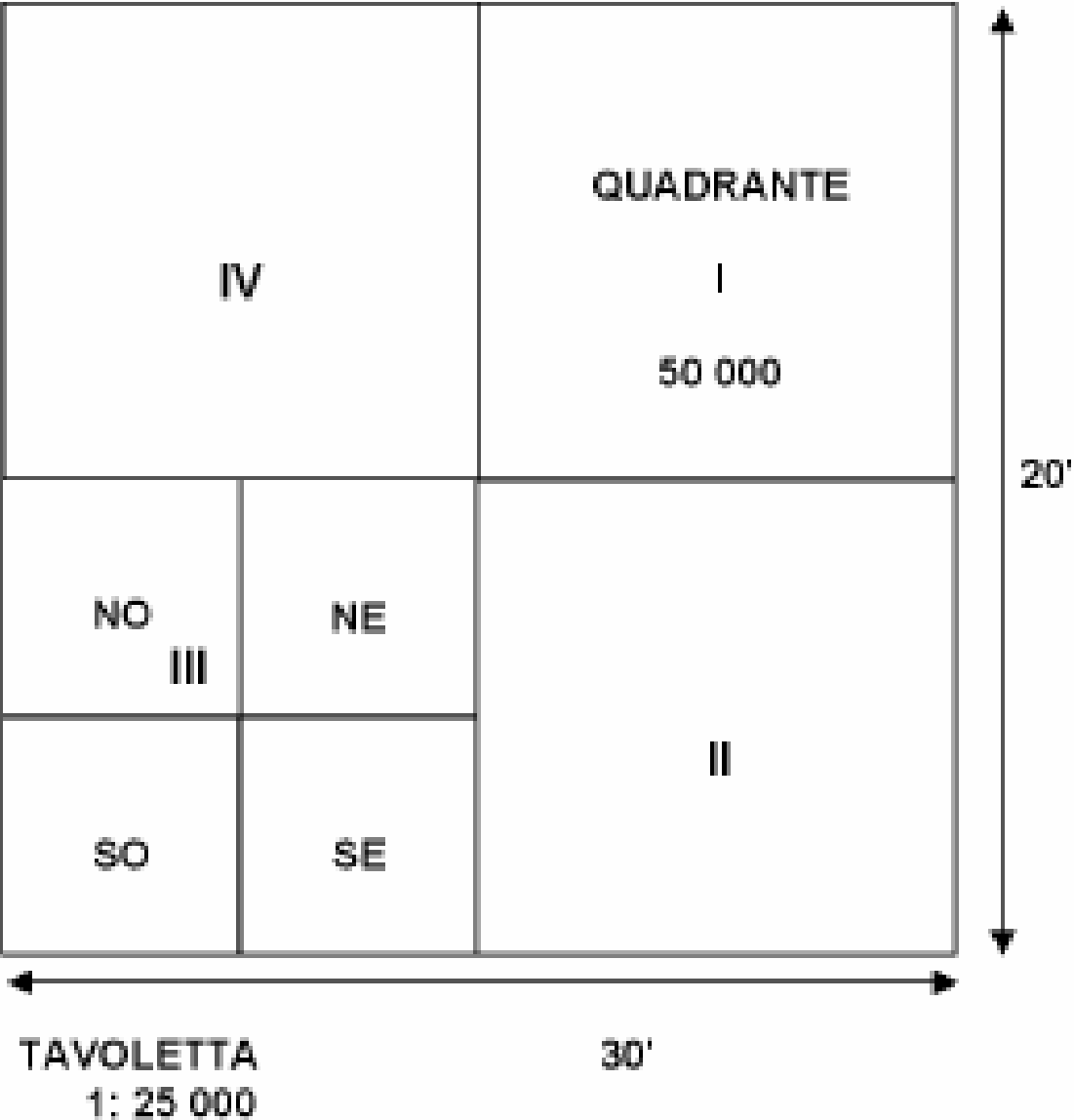


ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE
ROMA

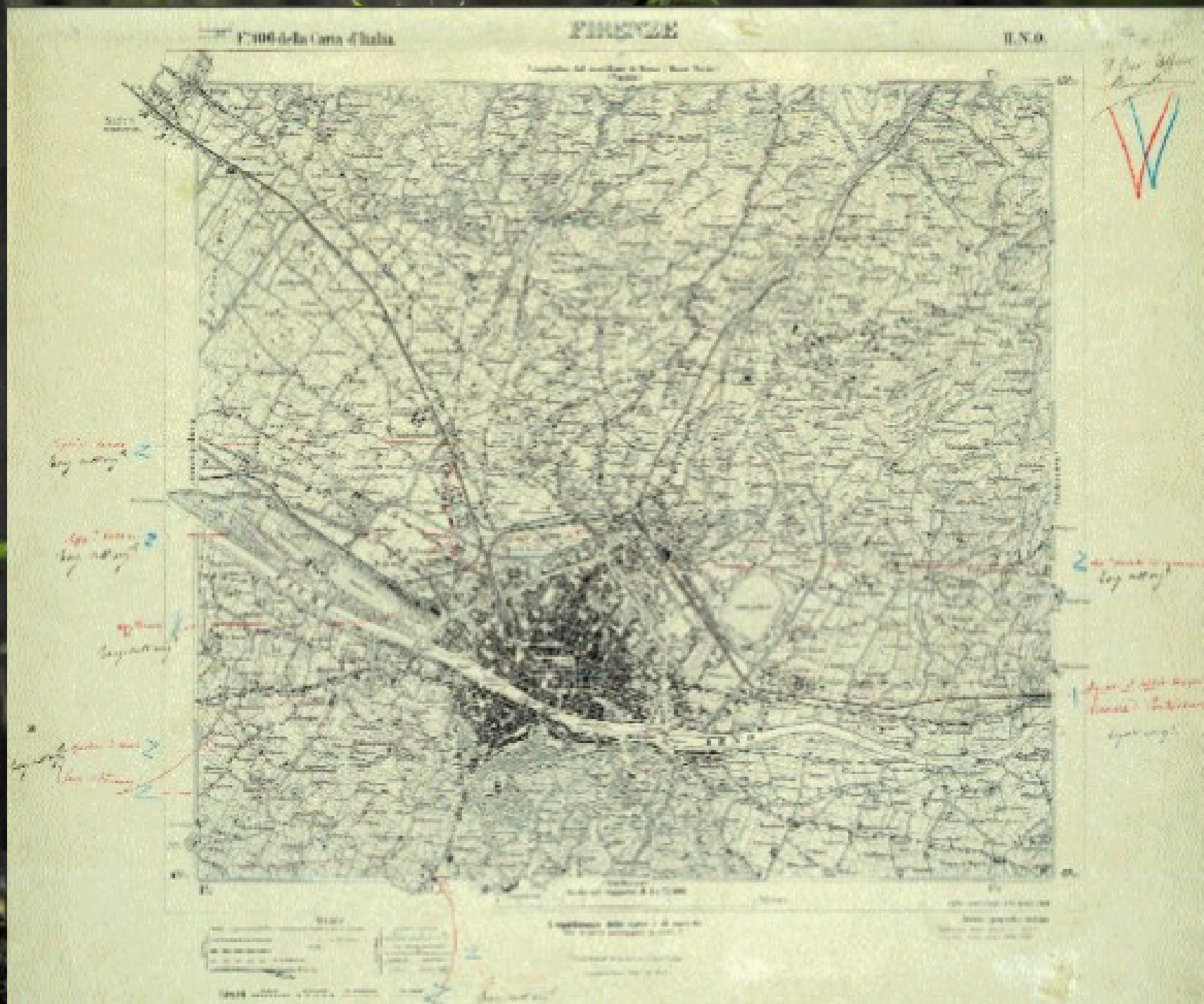




FOGLIO 1: 100 000



Carta topografica d'Italia alla scala 1:25 000 - F. 106 II N.O. - Firenze - Ed. 1904, in nero, dalle levate del 1896-97.



Istituto Geografico
 Nazionale
 Roma 00187

Scala
1:25,000
 IGM





Sintesi	
1.1	1:25,000
1.2	1:25,000
1.3	1:25,000
1.4	1:25,000
1.5	1:25,000
1.6	1:25,000
1.7	1:25,000
1.8	1:25,000
1.9	1:25,000
1.10	1:25,000

Vegetazione		Vegetazione (secondo Clima)	
1.1	1:25,000	1.1	1:25,000
1.2	1:25,000	1.2	1:25,000
1.3	1:25,000	1.3	1:25,000
1.4	1:25,000	1.4	1:25,000
1.5	1:25,000	1.5	1:25,000
1.6	1:25,000	1.6	1:25,000
1.7	1:25,000	1.7	1:25,000
1.8	1:25,000	1.8	1:25,000
1.9	1:25,000	1.9	1:25,000
1.10	1:25,000	1.10	1:25,000

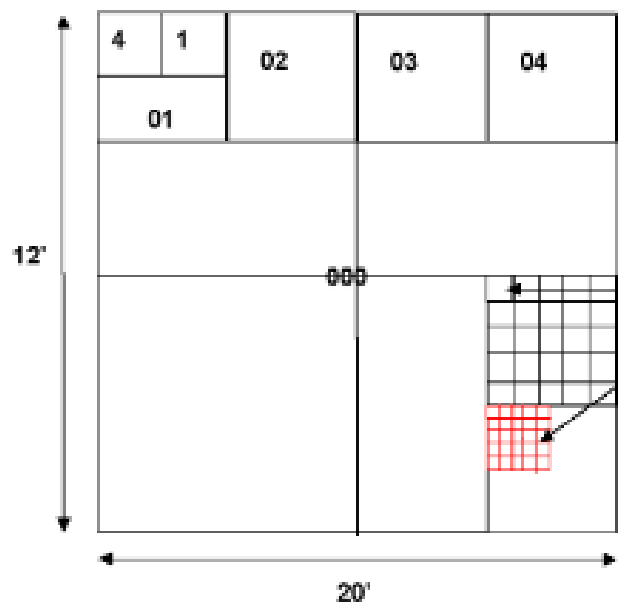
Elettricità		Segnalazione		Segnalazione (secondo Clima)		Segnalazione (secondo Clima)	
1.1	1:25,000	1.1	1:25,000	1.1	1:25,000	1.1	1:25,000
1.2	1:25,000	1.2	1:25,000	1.2	1:25,000	1.2	1:25,000
1.3	1:25,000	1.3	1:25,000	1.3	1:25,000	1.3	1:25,000
1.4	1:25,000	1.4	1:25,000	1.4	1:25,000	1.4	1:25,000
1.5	1:25,000	1.5	1:25,000	1.5	1:25,000	1.5	1:25,000
1.6	1:25,000	1.6	1:25,000	1.6	1:25,000	1.6	1:25,000
1.7	1:25,000	1.7	1:25,000	1.7	1:25,000	1.7	1:25,000
1.8	1:25,000	1.8	1:25,000	1.8	1:25,000	1.8	1:25,000
1.9	1:25,000	1.9	1:25,000	1.9	1:25,000	1.9	1:25,000
1.10	1:25,000	1.10	1:25,000	1.10	1:25,000	1.10	1:25,000

Sintesi			
1.1	1.2	1.3	1.4
1.1	1:25,000	1.1	1:25,000
1.2	1:25,000	1.2	1:25,000
1.3	1:25,000	1.3	1:25,000
1.4	1:25,000	1.4	1:25,000
1.5	1:25,000	1.5	1:25,000
1.6	1:25,000	1.6	1:25,000
1.7	1:25,000	1.7	1:25,000
1.8	1:25,000	1.8	1:25,000
1.9	1:25,000	1.9	1:25,000
1.10	1:25,000	1.10	1:25,000

Figura 17. Legenda del foglio cartografico allegato per la città di Roma. Adde l'11a in aggiunta
 di Roma, alla scala 1:25,000, con la IGM.
 In altri fogli, 1:25,000, sono allegati al foglio di Roma, alla scala 1:25,000, con la IGM.
 P. 124 (1) - 12 - Roma (1950)

Carta Tecnica Regionale

CARTOGRAFIA TECNICA REGIONALE (CTR)



A	B
F	
K	L
Q	
V	

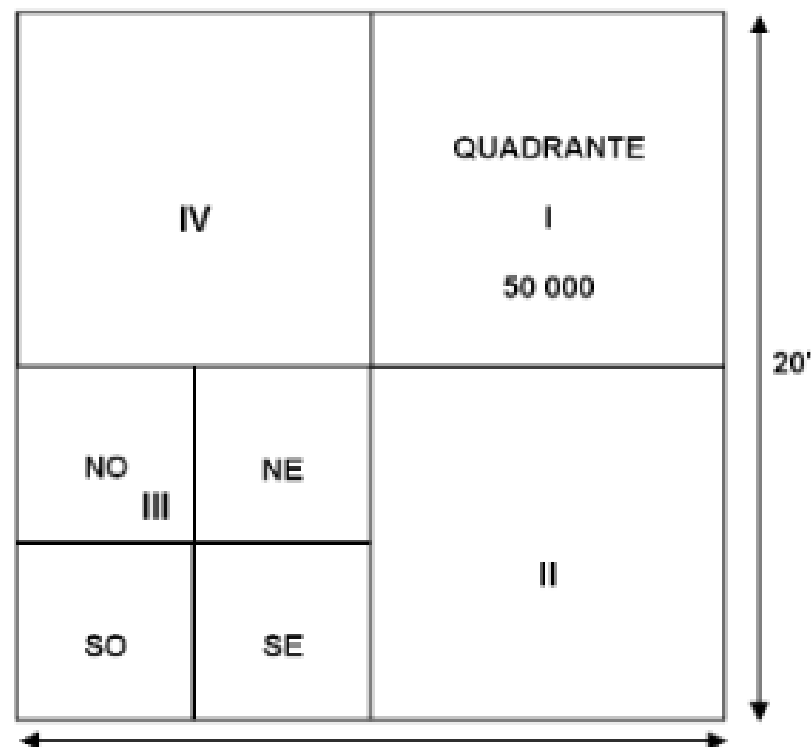
000
foglio
1: 50 000

00
sezione
1: 10 000

0
elemento
1: 5 000

X
mappa
1: 2 000
o
1: 1 000

FOGLIO 1: 100 000

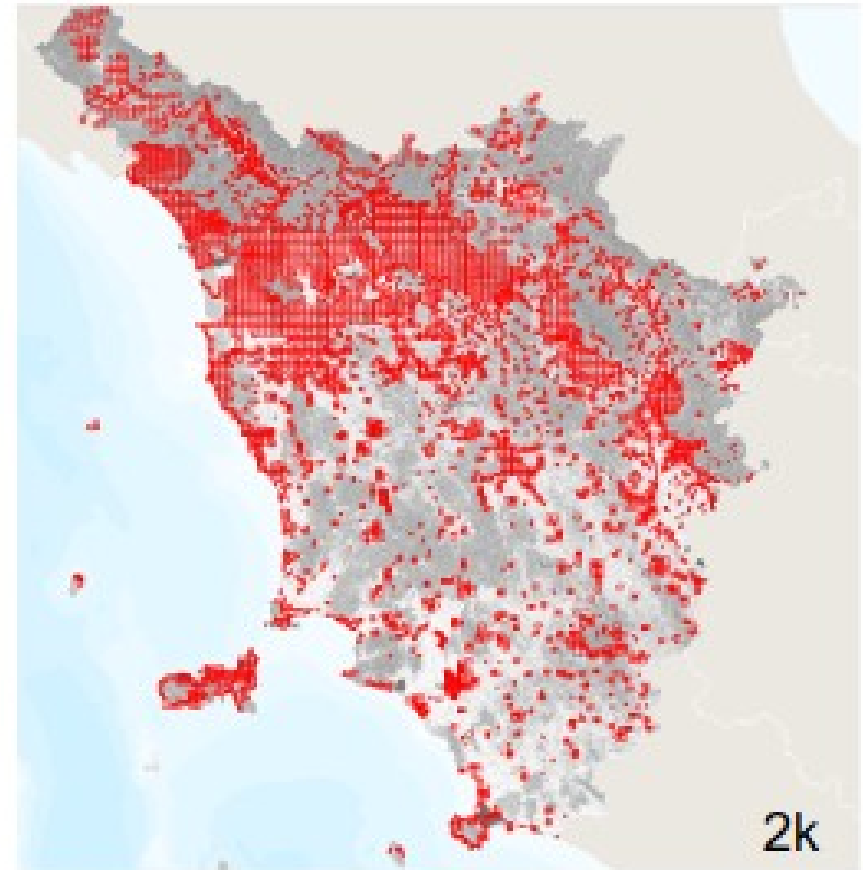
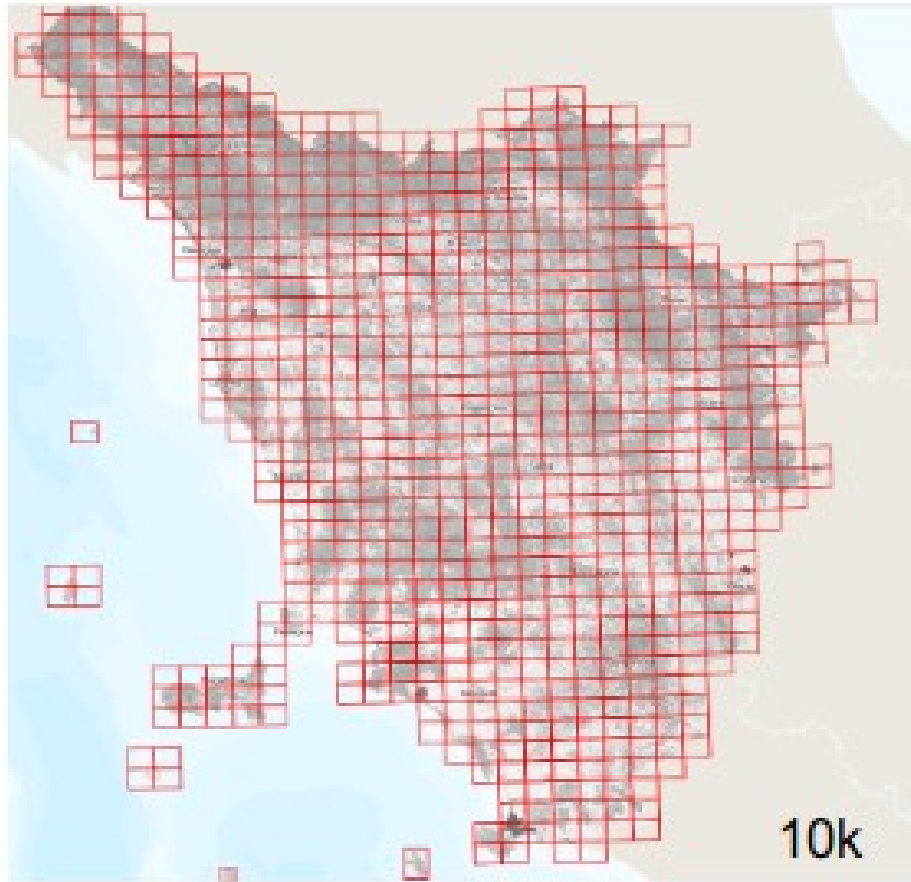


TAVOLETTA
1: 25 000

30'

20'

**Scale:
1:10.000 – 1:2.000**

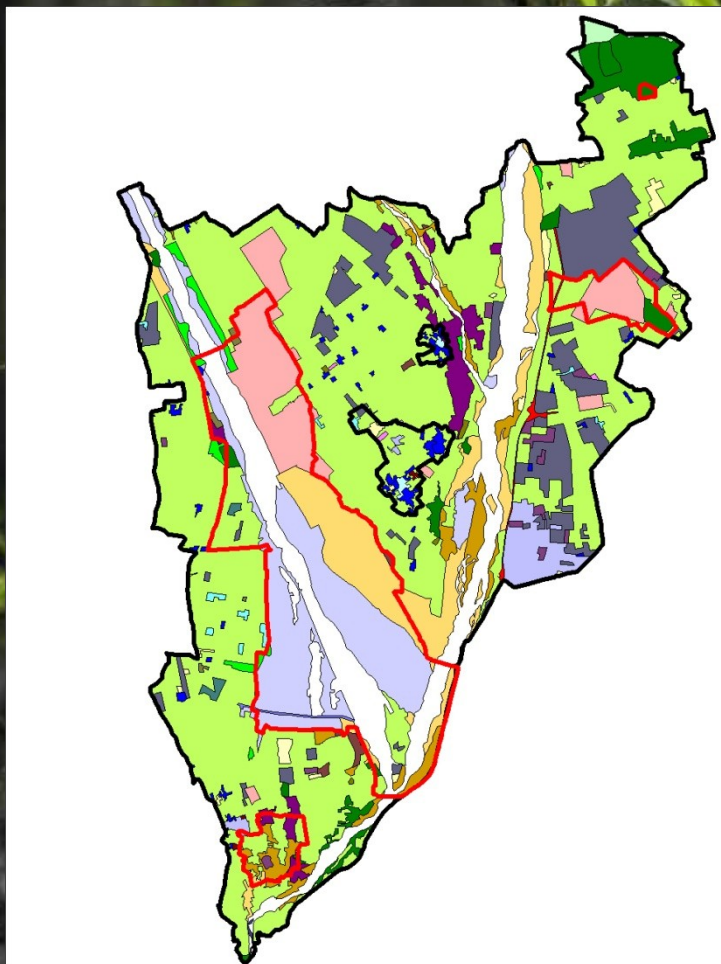




Cartografia tematica

- Deriva da analisi specifica
- Implica classificazione dei dati
- Considera soprattutto variabili qualitative/quantitative rispetto a schemi di riferimento spaziali

Uso del suolo



Moland2000_ZPSMagredi by Legenda

Altre strade e superfici annesse	(1)
Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	(8)
Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione	(21)
Aree ad accesso limitato	(7)
Aree commerciali.	(1)
Aree con vegetazione rada	(12)
Aree dei servizi pubblici e privati	(4)
Aree estrattive	(7)
Aree industriali	(21)
Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali	(12)
Aree sportive e ricreative	(5)
Aree verdi urbane	(1)
Boschi di latifoglie	(11)
Brughiere e Cespuglieti	(23)
Canali	(1)
Cantieri	(5)
Cimiteri non vegetati	(2)
Complessi agro-industriali	(12)
Discariche	(8)
Ferrovie e superfici annesse	(1)
Fiumi	(1)
Frutteti e frutti minori	(13)
Infrastrutture tecnologiche di pubblica utilità	(4)
Prati stabili	(3)
Seminativi in aree non irrigue	(13)
Sistemi colturali e particellari complessi con insediamenti sparsi	(1)
Sistemi colturali e particellari complessi senza insediamenti sparsi	(4)
Spagge, dune, sabbie	(5)
Terreni abbandonati	(3)
Tessuto residenziale continuo mediamente denso	(4)
Tessuto residenziale discontinuo	(27)
Tessuto residenziale discontinuo sparso	(71)
Vigneti	(39)

Carta della permeabilità

Carta della permeabilità Legenda delle classi di permeabilità

PERMEABILITÀ PRIMARIA (per porosità)

- Permeabilità medio-alta
- Permeabilità media
- Permeabilità medio-bassa
- Permeabilità da bassa a molto bassa

PERMEABILITÀ MISTA

- Impermeabile
- Aree non classificate

PERMEABILITÀ SECONDARIA (fratturazione e/o carsismo)

- Permeabilità media
- Permeabilità medio-bassa
- Permeabilità da bassa a molto bassa

FONTI E RAPPRESENTAZIONE:

La carta geomorfologica è stata costruita reperendo appositi studi di carattere geologico che interessano la nostra area di studio, (fonti: Regione Toscana – DG Governo del Territorio - Sistema Informativo Territoriale ed Ambientale - dataset "Continuum Geologico – aggiornamento del 15/11/2013" è rilasciato con licenza CC BY 3.0 IT).

La carta riporta appositamente i colori presenti nelle cartografie originarie in modo da garantire facile uso ed interpretazione.

La carta della permeabilità è stata redatta grazie agli studi di carattere litologici, fonti: Banche Dati Derivate LITOTECNICA e PERMEABILITA'.



