

GPS Impostazione

Pagina FORMATO POSIZIONE

MOLTO IMPORTANTE si impostano **Ellissoide, Datum e Formato Coordinate**

Map datum: **WGS 84** sistema internazionale (*anche Google Maps*)
 European 1950 (ED50) per tavolette IGM ED50
 Rome 1940 (ROMA40)

Sferoidale mappa: *impostato in automatico dal GPS*
(ellissoide) *in funzione del Datum selezionato*

Formato posizione: **UPS UTM** (*chilometriche UTM*)
(coordinate) **MGRS** (*numeriche militari*)
ddd° mm' ss.s" (*coordinate geografiche*)



Punti Cardinali e Rosa dei venti

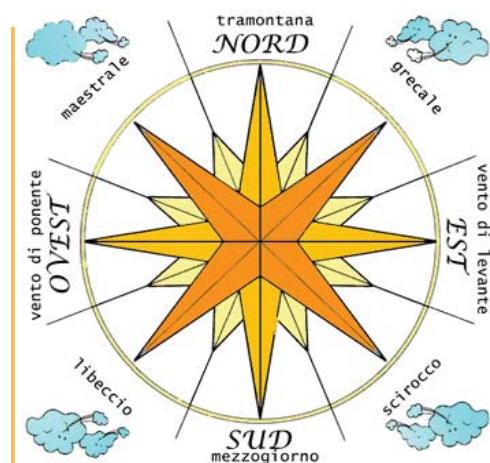
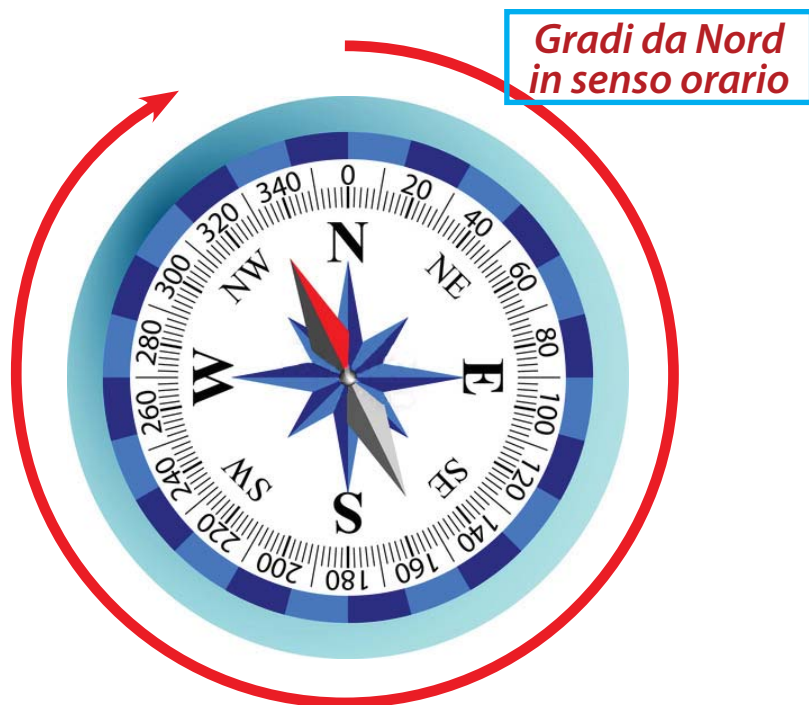
Si chiama **Punto Cardinale** ciascuna delle quattro direzioni principali verso le quali è possibile muoversi trovandosi sulla Terra

Nord o *settentrione*

Est o *oriente*

Sud o *meridione*

Ovest o *occidente*



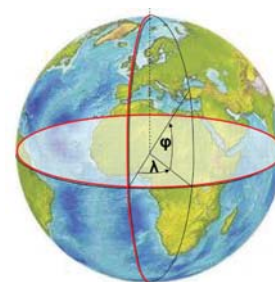
12 MB rel. 1.05 Aprile 2018

Elementi di topografia, orientamento e GPS

TIPI DI COORDINATE

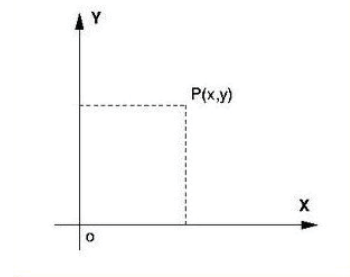
GEOGRAFICHE (*carte nautiche ed aeronautiche*)

Si esprimono in **gradi** e frazioni di grado



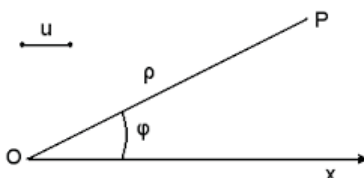
CHILOMETRICHE-Cartesiane-Piane-Metriche (*carte topografiche*)

Si esprimono in **metri** (*UTM - Gauss Boaga*)



POLARI (*orientamento*)

angolo e distanza



30 MB rel. 1.06 Luglio 2018

Elementi di topografia, orientamento e GPS

La scala

La scala della carta è il rapporto di riduzione delle lunghezze tra la carta ed il terreno

1:25.000 indica che ad 1 mm della carta rappresenta a 25.000 mm reali (25 metri)

Si parla comunemente di

- **GRANDE SCALA** per scale **1:500, 1:1.000, 1:2.000** (maggior dettaglio)
- **MEDIA SCALA** per scale **1:5.000, 1:10.000**
- **PICCOLA SCALA** per scale **1:25.000, 1:50.000, 1:100.000,...**(minor dettaglio)

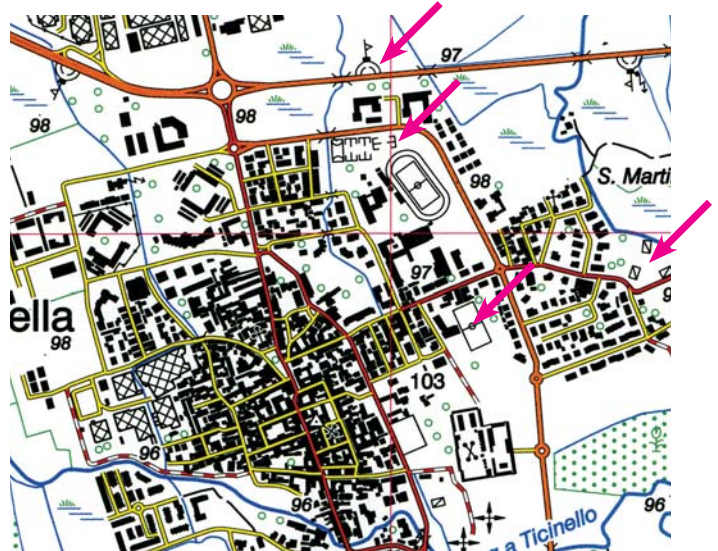
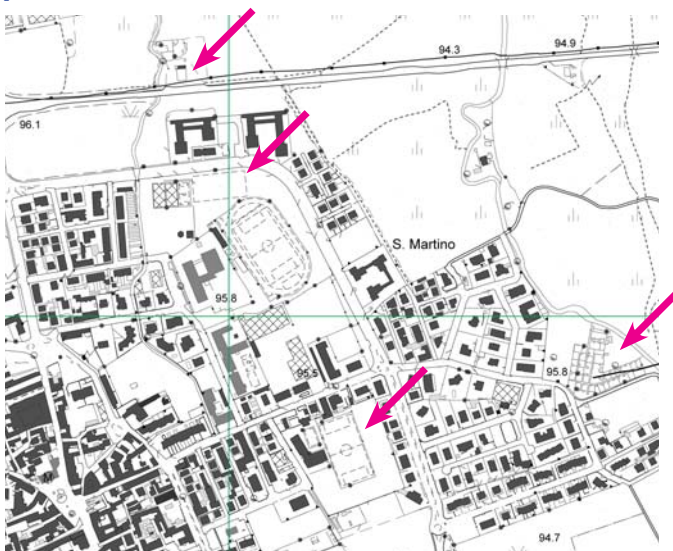
si usa il termine grande per indicare le frazioni con valore numerico più grande ($1/1000 > 1/10.000 > 1/100.000$)

(La scala non è esattamente costante in tutti i punti della carta, ma è riferita solo ad alcuni punti o direzioni particolari.)

Cartografia Tecnica e “Simbolica”

Le Carte Tecniche (scale **1:5.000 - 1:10.000**) sono caratterizzate dal fatto che tutti gli elementi sono rappresentati in vera proiezione, **senza subire operazioni di “gonfiamento” o di “spostamento”** sono adatte per attività di **progettazione**.

Oggetti come edifici e strade sono rappresentati quindi con la vera forma del loro perimetro visto dall’alto, e non sostituendoli con dei simboli convenzionali.

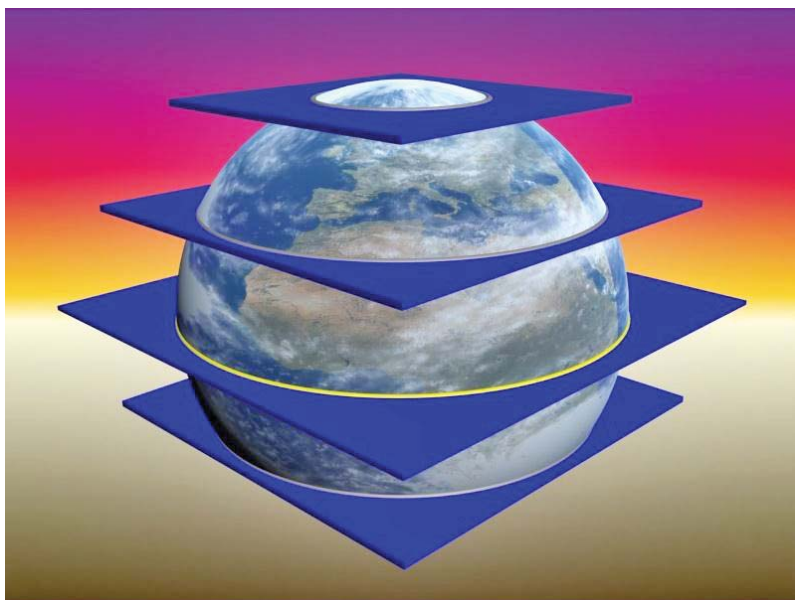
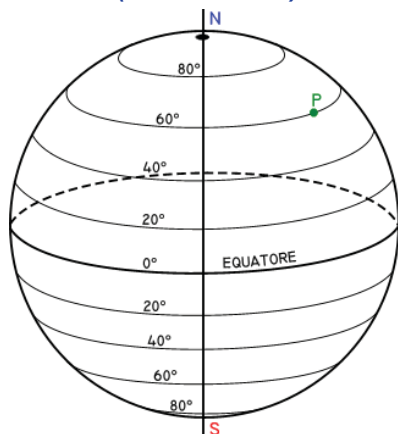


Paralleli e Meridiani

I **Paralleli** sono circonferenze immaginarie parallele posti su piani ortogonali all'asse terrestre.

La **circonferenza maggiore** (a meta strada tra il polo nord e il polo sud) è chiamato **Equatore** viene preso riferimento ed è indicato come 0° .

A partire da questo riferimento si contano gli angoli di latitudine verso **NORD** (da 0 a 90°) o verso **SUD** (da 0 a 90°)

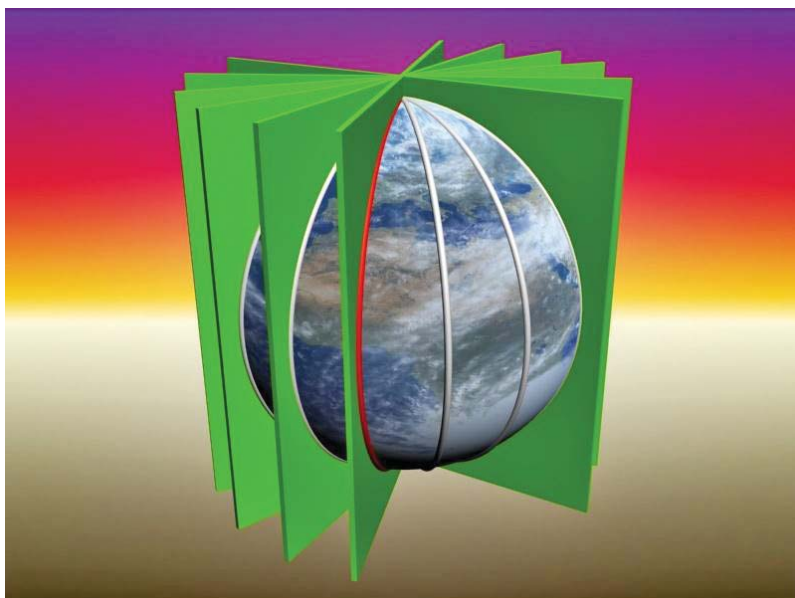
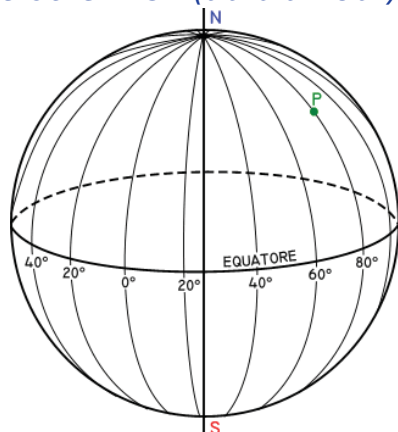


Paralleli e Meridiani

I **Meridiani** sono le circonferenze immaginarie posti su piani passanti per l'asse terrestre (e i poli)

Il Meridiano di riferimento è quello che passa per l'osservatorio di **Greenwich** in Inghilterra e viene indicato come 0° .

A partire da questo riferimento si contano gli angoli di longitudine verso **EST** (da 0 a 180°) o verso **OVEST** (da 0 a 180°)

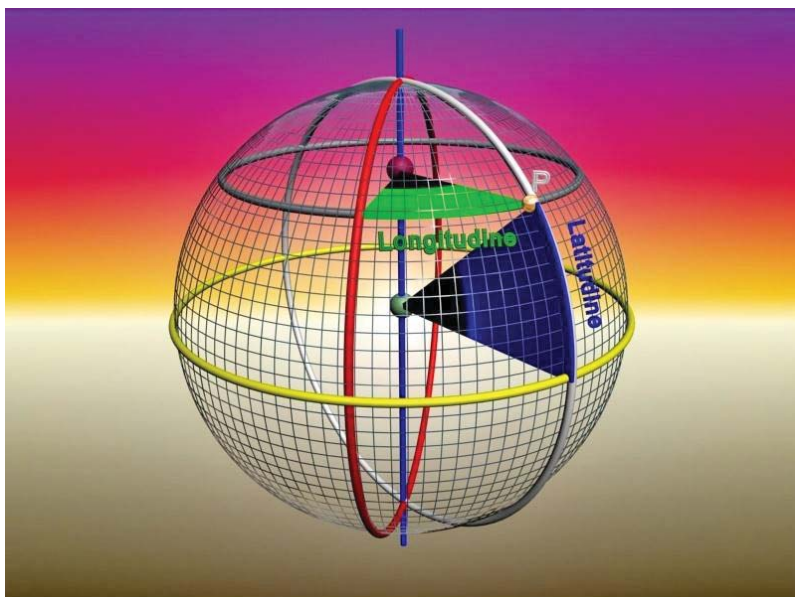
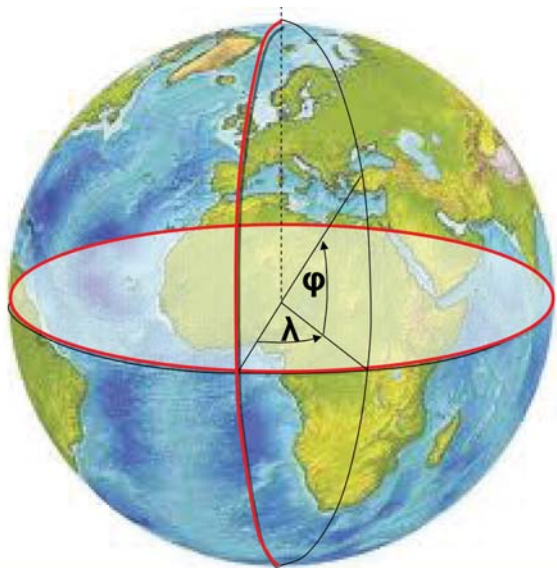


Longitudine e latitudine - più semplicemente

La **latitudine** " φ " è la misura angolare (**angolo**) di un punto dall'equatore

La **longitudine** " λ " è la misura angolare (**angolo**) di un punto dal meridiano di riferimento di Greenwich

Gli angoli si misurano usando come riferimento il centro della terra e l'asse di rotazione.



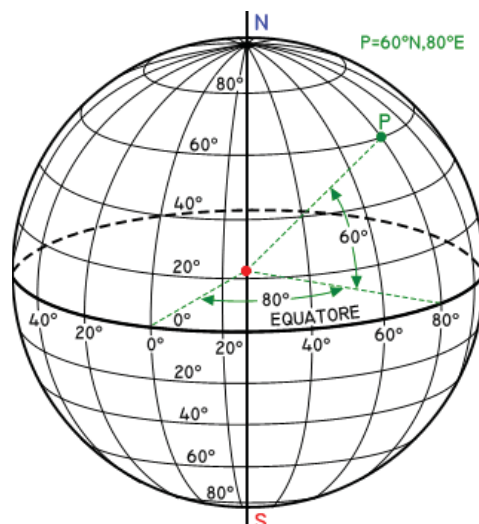
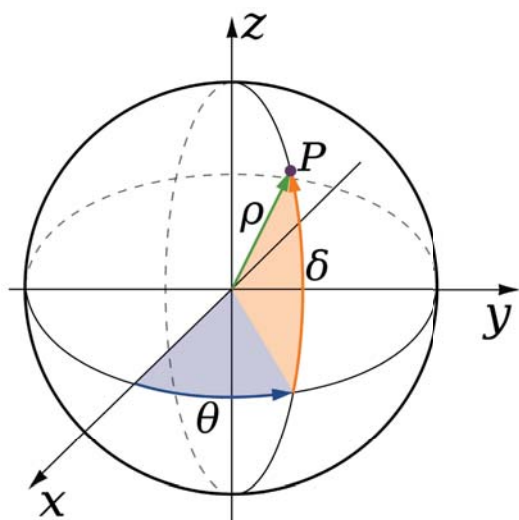
Coordinate Geografiche

Latitudine e longitudine vengono misurate in gradi e frazioni di grado

gradi sessagesimali $gg^{\circ} mm' ss''$ o

gradi sessadecimali $gg.xxxx$

Gli angoli della latitudine e della longitudine si misurano usando come riferimento il centro della terra e l'asse di rotazione.

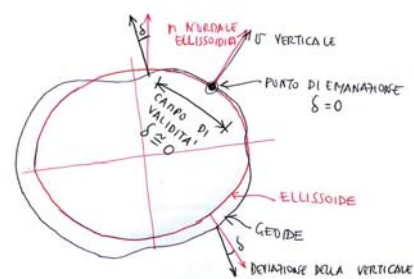
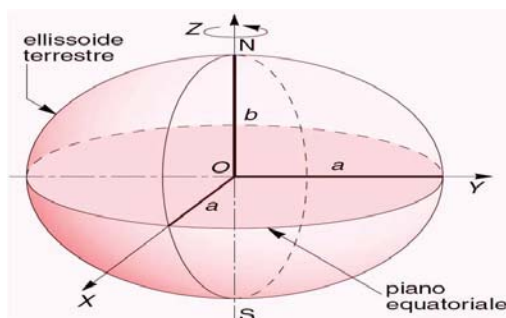
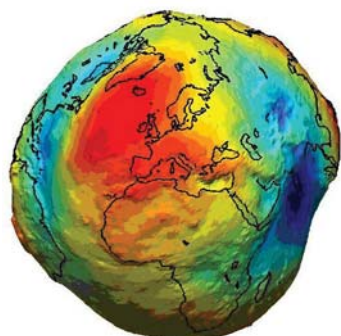


Geodesia e Cartografia

Geodesia forma e misure della Terra

Cartografia rappresentare sul piano

Ellissoide Orientato+Punto= DATUM



Geoide

Ellissoide

Datum

Terra

Carta

Sistema di coordinate
Proiezione

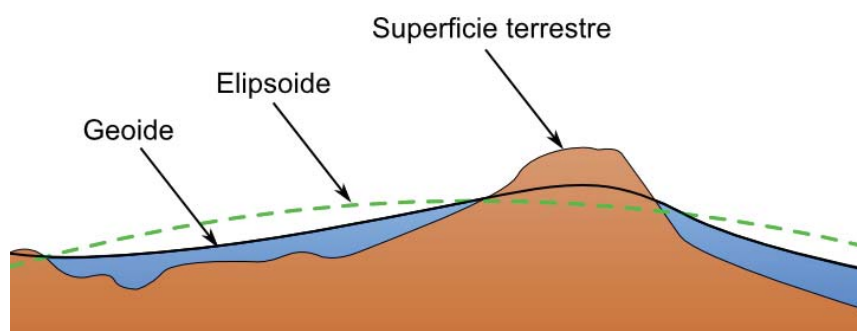
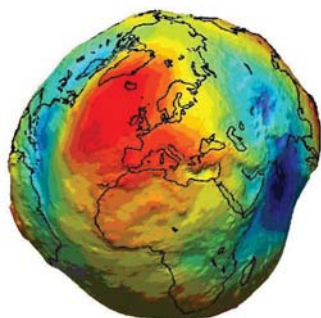
Geodesia

Geoide: denominazione data da J.B. Listing (1873) alla superficie della Terra, definita come la superficie equipotenziale che limita la Terra. **(geoide da cui: geodesia).**

E' la forma che la superficie degli oceani prenderebbe sotto l'influenza della gravità e della rotazione della Terra, in assenza di altre influenze come venti e maree.

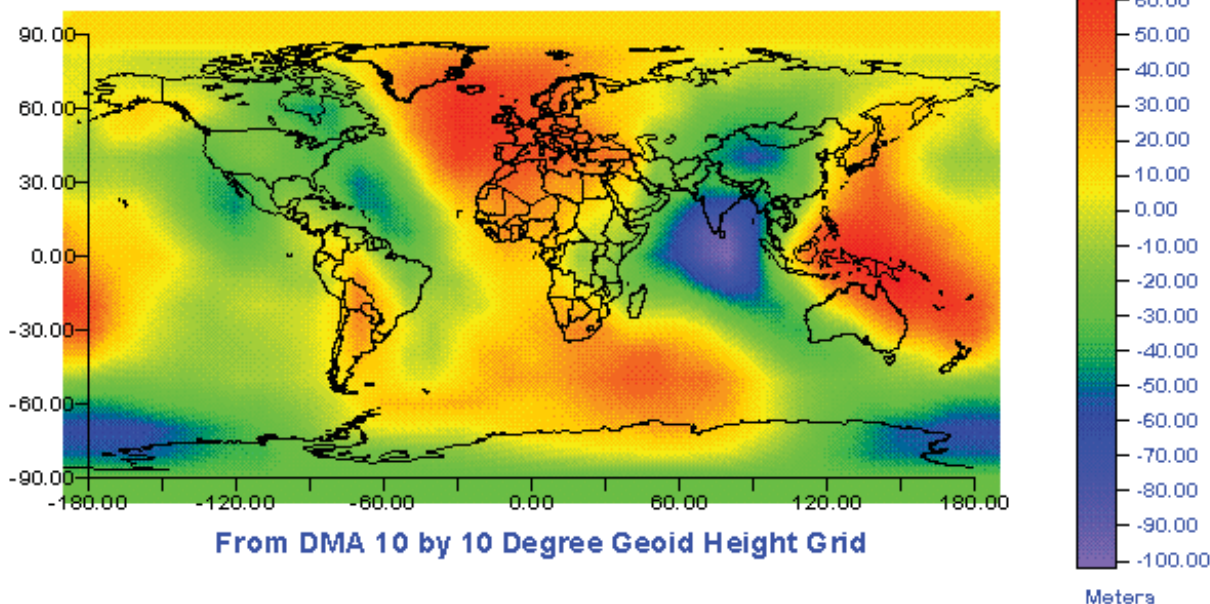
Tutti i punti sul geoide hanno la stessa energia gravitazionale (somma della gravità e della forza centrifuga).

La superficie geoide è irregolare, a differenza del ellissoide di riferimento che è una rappresentazione matematica della superficie fisica della terra



Geoide e Ellissoide

WGS-84 Geoid Height



Ondulazione del Geoide (differenza tra quota geodetica e quella ellissoidica)

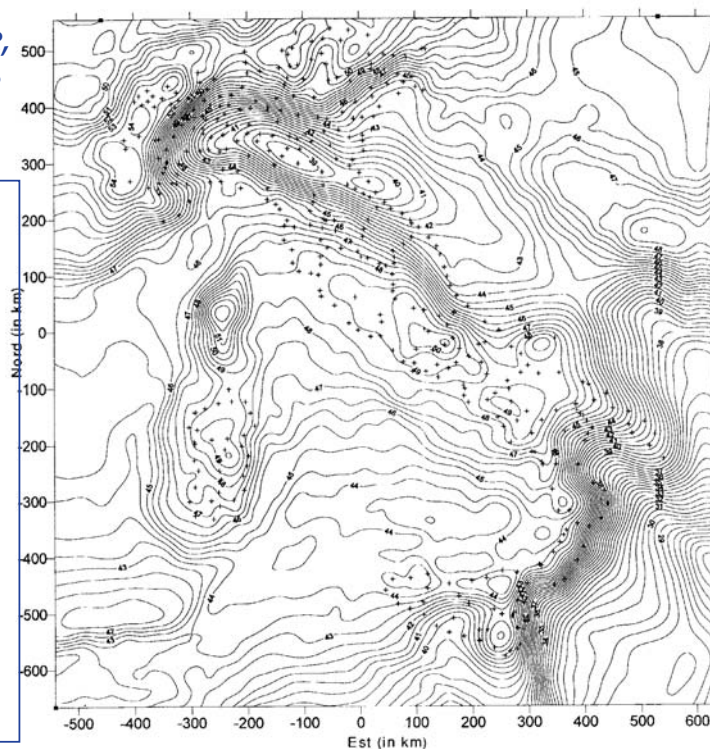
Geoide e Ellissoide

I calcoli moderni del geoide, sempre più precisi e complessi, partono dall'utilizzo di misure gravimetriche, satellitari e di ogni quantità fisica misurabile

Ondulazione del geoide italiano

scostamento della superficie del Geoide rispetto all'ellissoide

In Italia l'ondulazione varia da + 37 m in Calabria a + 52 m in Val d'Aosta



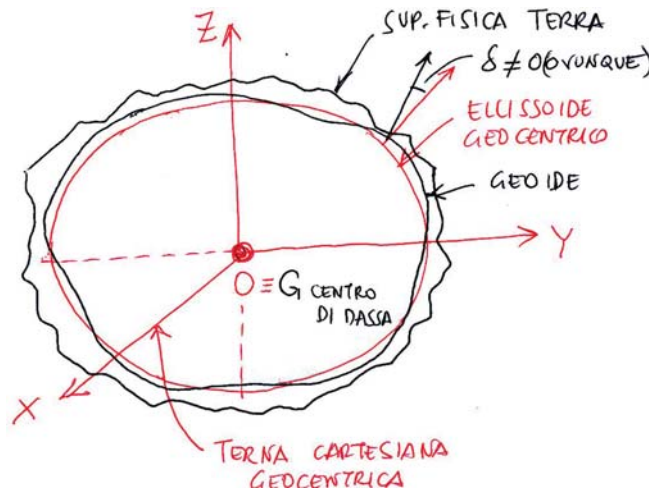
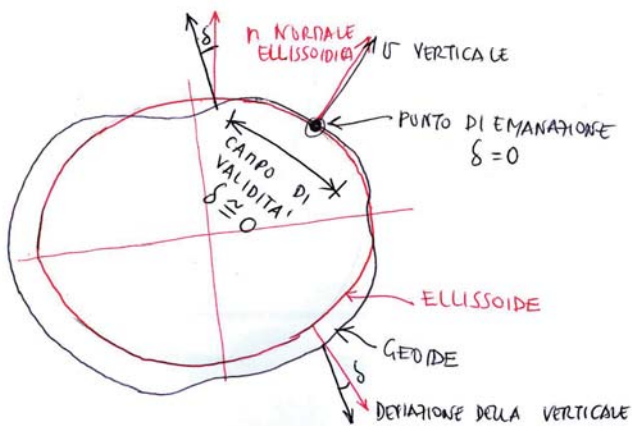
ellissoide e DATUM

Prima di procedere con la proiezione e definire un sistema di coordinate piane occorre definire un "orientamento" dell'ellissoide ovvero un DATUM

Un Ellissoide messo in relazione al Geoide mediante un punto di riferimento e una eventuale inclinazione di dice DATUM

ELLISSOIDE + PUNTO di RIFERIMENTO + INCLINAZIONE = DATUM

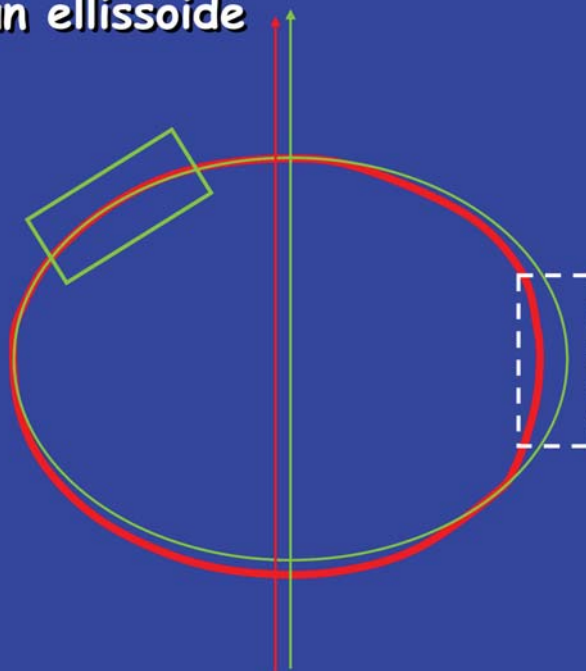
il punto di riferimento può essere un punto sulla superficie o geocentrico



Scelta dell'ellissoide

La scelta di un ellissoide

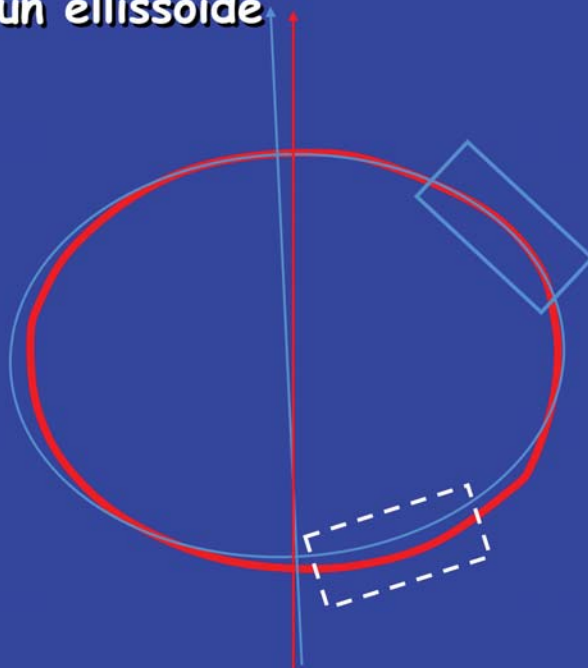
Il caso Verde



Scelta dell'ellissoide

La scelta di un ellissoide

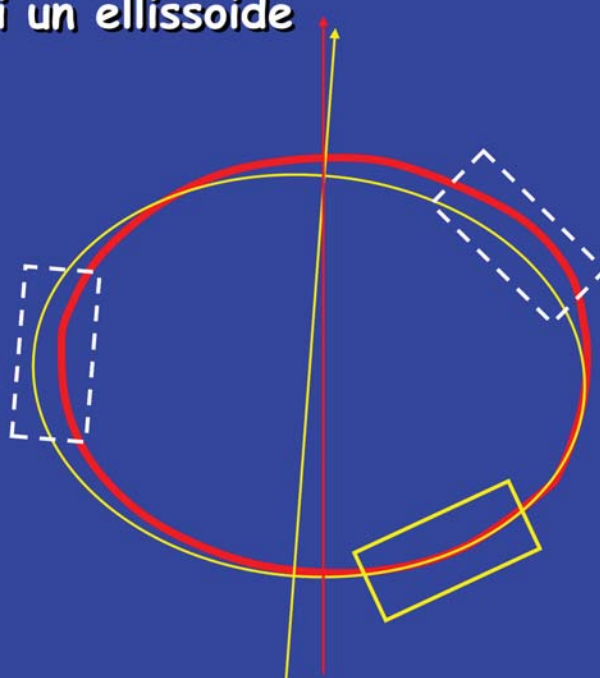
Il caso Blu



Scelta dell'ellissoide

La scelta di un ellissoide

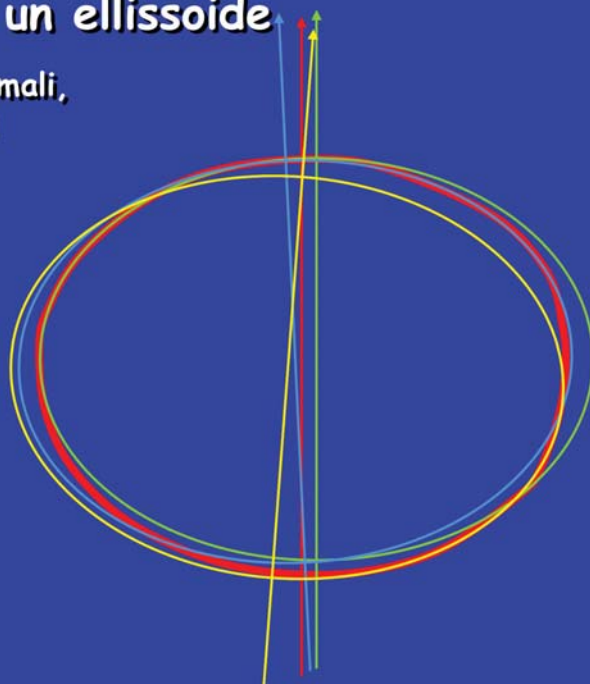
Il caso Giallo



Scelta dell'ellissoide

La scelta di un ellissoide

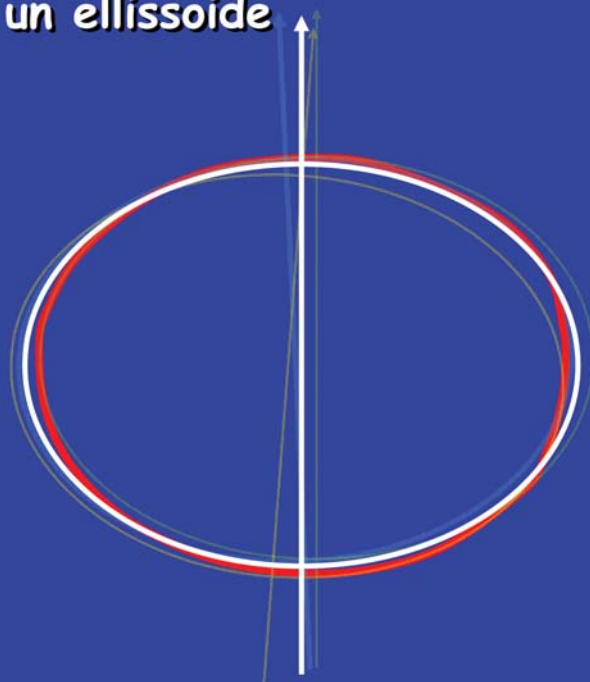
Sistemi locali ottimali,
ma non integrabili



Scelta dell'ellissoide

La scelta di un ellissoide

Il WGS84



Scelta dell'ellissoide e del DATUM

Purtroppo, per motivi tecnici e storici, nelle varie zone della Terra

**DIVERSE NAZIONI HANNO ADOTTATO NEL TEMPO
ELLISSOIDI DIVERSI E/O DATUM DIVERSI**

col risultato che le Coordinate di uno stesso punto sulla superficie terrestre hanno, nei vari sistemi, valori numerici diversi.

mentre coordinate numericamente uguali rappresentano punti diversi

questo riguarda sia le coordinate geografiche che le coordinate piane

Ad esempio, l'ingresso del CNR di Pisa ha le seguenti coordinate:

Geografiche (ROMA40) Long. -02° 01' 42",7 Lat. 43° 43' 06",9

Geografiche (ED50) Long. 10° 25' 28",3 Lat. 43° 43' 12",9

Geografiche (WGS84) Long. 10° 25' 24",8 Lat. 43° 43' 09",3

Riferimenti Geografici Italiani

In Italia sono stati usati, nel tempo, tre 3 diversi modelli di riferimento:

- Sistema di Riferimento Geografico **"Monte Mario"** o **"Roma40"**, adottato solo in Italia. **Ellipsoid: International 1924 (EPSG:7022) (Hayford), Geodetic datum Monte Mario (EPSG:6265) centered Monte Mario, Geodetic coordinate system Monte Mario (EPSG:4265) prime meridian: Rome Degree from Greenwich: 12.452333333333 (EPSG:8906)** Tale Sistema ha come meridiano di origine quello passante per Monte Mario (Roma), avente longitudine di **12° 27' 08,4"** rispetto a quello di Greenwich.

Il sistema Roma40 è associato alla rappresentazione cartografica (proiezione e coordinate) Gauss-Boaga, adottata in Italia nel 1940, con le quali è stata redatta la celebre Carta d'Italia dell'IGM in scala 1:25.000 (serie 25V)

Riferimenti Geografici Italiani

- Sistema di Riferimento Geografico **“European Datum 1950”** o **“ED50”**, adottato in Europa nel 1950. Ellipsoid: International 1924 (EPSG:7022) (Hayford), Geodetic datum: European Datum 1950 (EPSG:6230) *centered Potsdam*, Geodetic coordinate system: ED50 (EPSG:4230) prime meridian: Greenwich

Il sistema ED50 è associato alla rappresentazione cartografica UTM (proiezione e coordinate) adottata in Italia nel 1950, che assume la denominazione UTM-ED50

Riferimenti Geografici Italiani

- Sistema di Riferimento Geografico **“World Geodetic System 1984”** o semplicemente **“WGS84”** (EPSG:4326) utilizzato dal sistema di localizzazione **GPS**. Ellipsoid: WGS 84 (EPSG:7030), Geodetic datum: World Geodetic System 1984 (EPSG:6326), Geodetic 3D coordinate system: WGS 84 (EPSG:4979), Prime meridian: Greenwich

Il sistema WGS84 non ha associata una rappresentazione cartografica ufficiale ma comunemente viene utilizzata la rappresentazione UTM (proiezione e coordinate), che assume la denominazione UTM-WGS84.

Dal Geoide a un sistema di coordinate sferico o piano



Scelta di un ellissoide

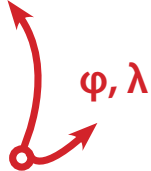
Definizione di un ancoraggio



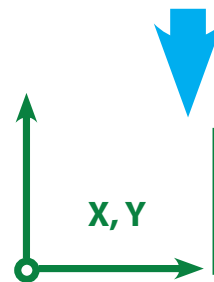
Definizione di una proiezione

Definizione di un sistema di coordinate cartesiane

Definizione di un Sistema di Coordinate ellissodiche



Sistema di riferimento geodetico



Sistema di riferimento proiettato

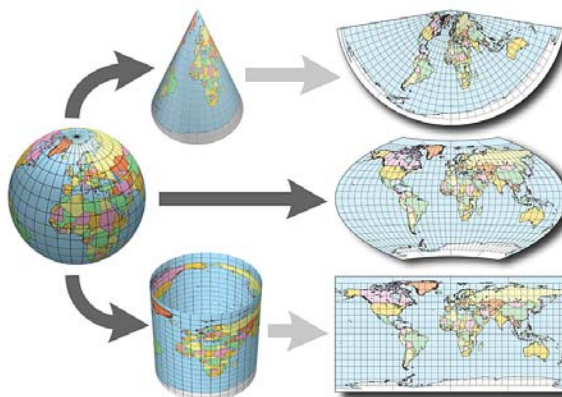
Dall'ellissoide a un sistema di coordinate piane

Per ottenere un sistema di coordinate piane occorre PROIETTARE la superficie dell'ellissoide o meglio del DATUM su un piano.

Intuitivamente è come appoggiare un foglio di carta sulla superficie ellissoidica e trasportare i punti dell'ellissoide sul foglio cercando di deformare il meno possibile le forme presenti sull'ellissoide.

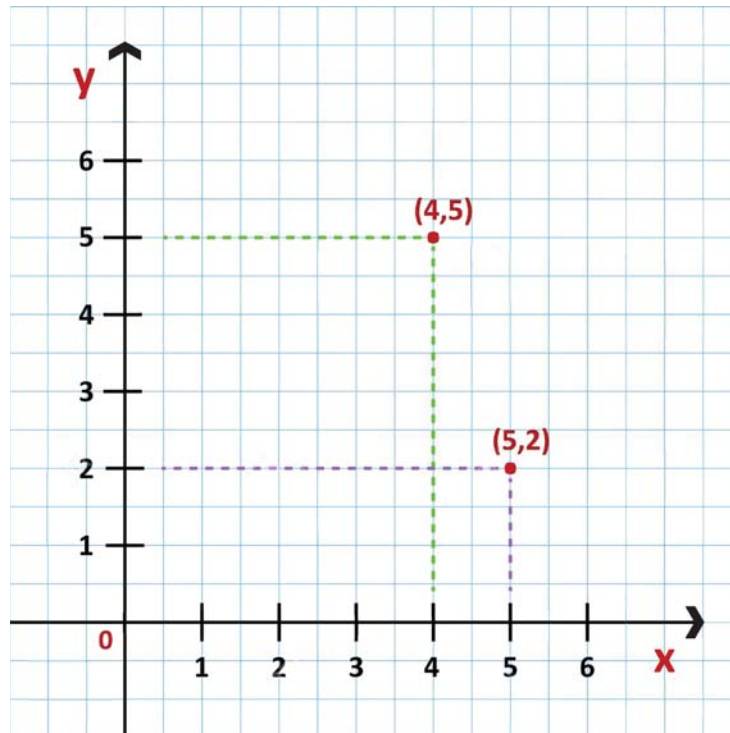
È facilmente intuibile che ci saranno comunque deformazioni e che queste saranno tanto maggiori quanto più ci si allontana dalla zona di tangenza.

Ci sono molti modi di "proiettare" la superficie dell'ellissoide su un piano



UTM

Il sistema UTM si basa su una griglia piana per semplificare il posizionamento di un punto mediante coordinate piane (cartesiane)



Storia Moderna - Mercatore

MERCATORE

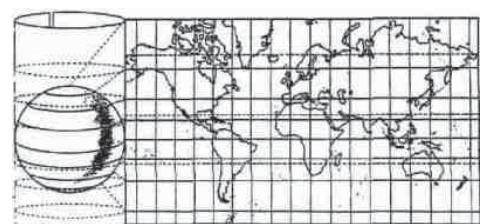
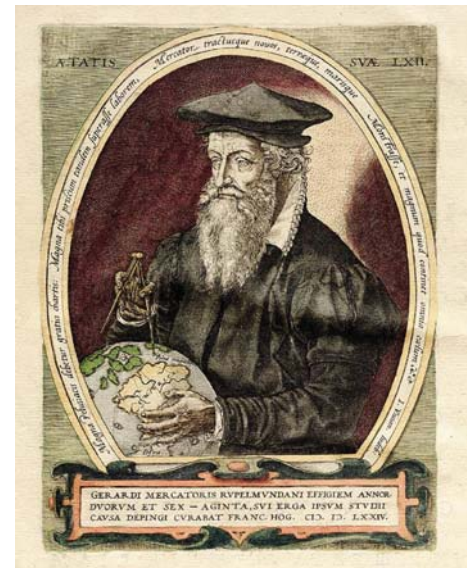
Gerard Kremer (Gerardus Mercator) (1512-1594)
cartografo, geografo e cosmografo tedesco-olandese del XVI secolo

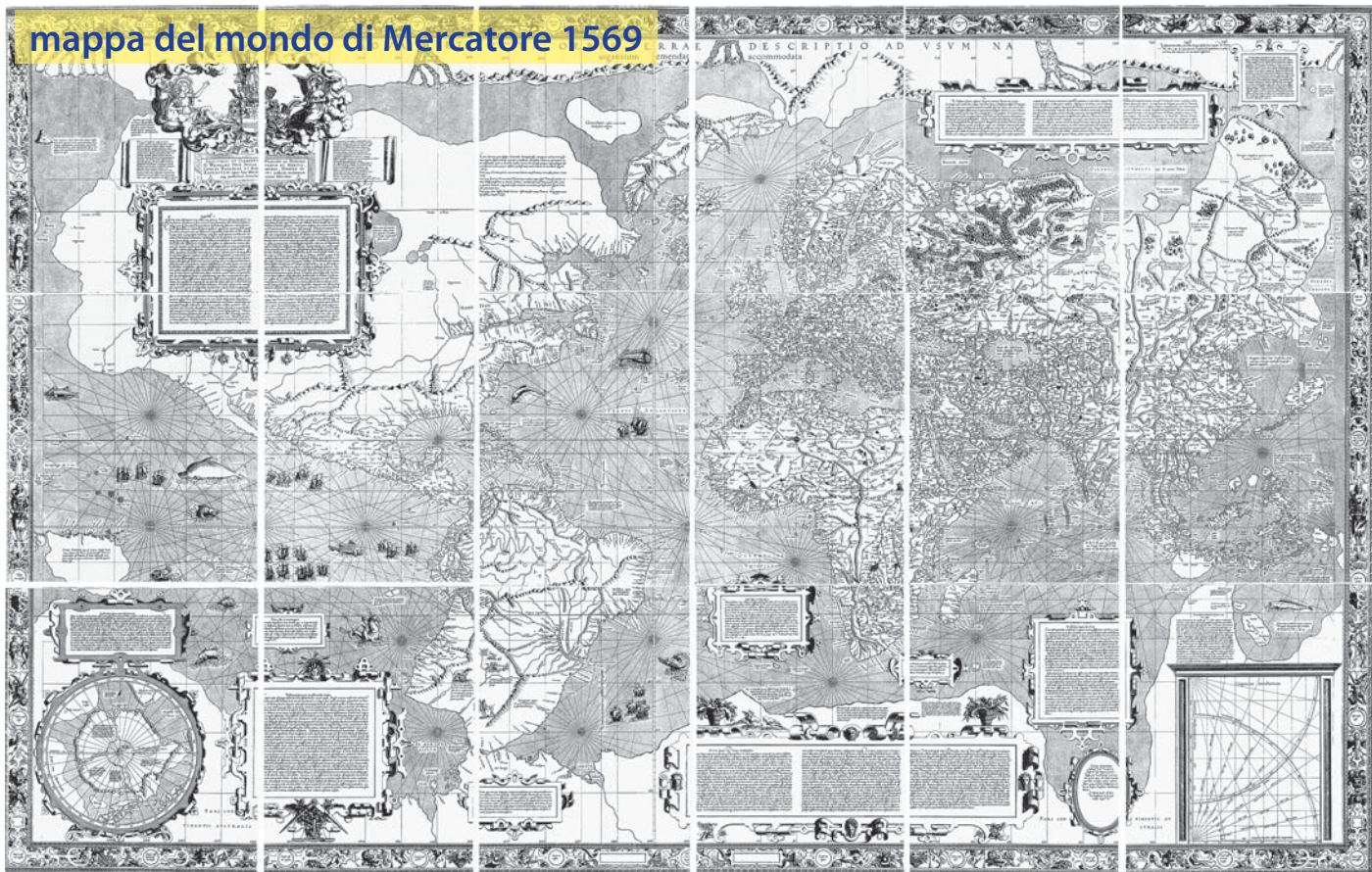
Mercatore è famoso per la creazione della mappa del mondo del 1569
(*Nova et aucta orbis terrae descriptio*) su 18 fogli.

Mercatore utilizzò una proiezione cilindrica, tangente all'Equatore, in cui i meridiani e i paralleli sono delle linee rette, perpendicolari

le linee a rotta costante (lossodromiche) sono rette (proiezione conforme)

per piccole aree si mantengono anche le lunghezze





Storia Moderna e contemporanea

Nel 1821 venne introdotta la rappresentazione di Gauss (Gauss Karl Friedrich 1777-1855) che è la base delle più importanti rappresentazioni della cartografia odierna: **UTM, Gauss-Kruger, Gauss-Boaga.**

La rappresentazione di Gauss è costruita analiticamente. è una proiezione cilindrica inversa, cioè l'asse del cilindro è ortogonale all'asse di rotazione terrestre. Sul meridiano centrale la rappresentazione è equidistante. La deformazione di scala cresce rapidamente quando ci si allontana dal meridiano centrale; per questo motivo si è scelto di rappresentare la superficie terrestre mediante diversi fusi, cioè di suddividere l'ellissoide in tanti spicchi delimitati da due meridiani e di rappresentare ogni fuso considerando il meridiano centrale come meridiano di riferimento.



sistema poi utilizzato da:

- 1948 - Gauss-Boaga, cartografia nazionale italiana, ROMA40 Monte Mario
- Anni '50 UTM - ED50 l'ellissoide internazionale Postdam
- UTM - WGS84

UTM

- **WWI** la Francia adotta una griglia 'Nord de Guerre grid' (proiezione conica di Lambert)
- **fine WWI** gli USA adottarono la griglia 'US Polyconic grid' (proiezione policonica)
- Portogallo adottò un sistema a griglia con una proiezione Trasversa di Mercatore
- **1935** La Germania adotta il sistema Gauss–Krüger con Proiezione conforme con fasce di 3° e 6° Le differenze principali con l'attuale UTM sono l'ellissoide di Bessel e fasce di 3°, per compensare la distorsione maggiore l'UTM introduce la scala 0.9996)
- **WWII** gli alleati usano la griglia Inglese e una estensione della policonica USA
- **1947** l'esercito USA adotta il reticolo UTM basato sulla proiezione trasversale di Mercatore. I dati trigonometrici catturati ai tedeschi della cartografia Gauss–Krüger sono incorporati nel nuovo sistema
- **Anni '50** il sistema UTM adottato dalla NATO, cominciando nel 1952 nella zone dell'Europa centrale (comprendente il nord Italia)



Elementi di topografia, orientamento e GPS

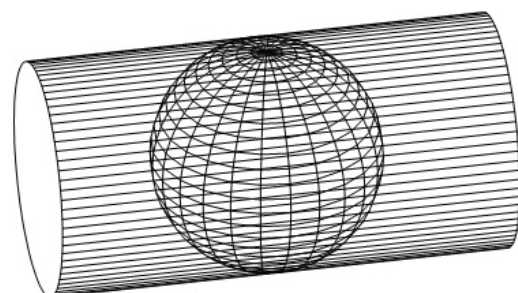
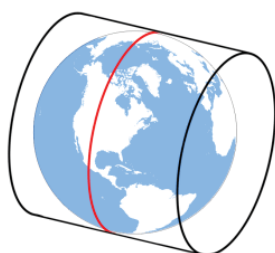
UTM - Proiezione Trasversa di Mercatore

La proiezione trasversa di Mercatore è un adattamento della proiezione standard di Mercatore, adotta uno sviluppo su di un cilindro trasverso, è una proiezione classificabile come conforme (infatti nelle immediate vicinanze del meridiano centrale possono essere considerate conservate forme e angoli. Le lunghezze, invece, risultano amplificate man mano che ci si allontana dal meridiano di tangenza)

L'UTM coincide sostanzialmente con la proiezione di Gauss–Krüger

(in Italia il sistema Gauss-Boaga adottato per la produzione della cartografia dell'IGM, si ispira anch'esso alla stessa origine).

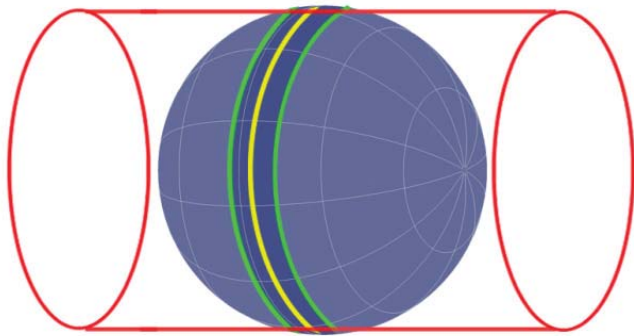
L'UTM adottata dagli Stati Uniti e dai paesi della NATO subito dopo la seconda guerra mondiale, non mantenne il nome di un "tedesco" Gauss, e fu ribattezzata "proiezione trasversa di Mercatore".



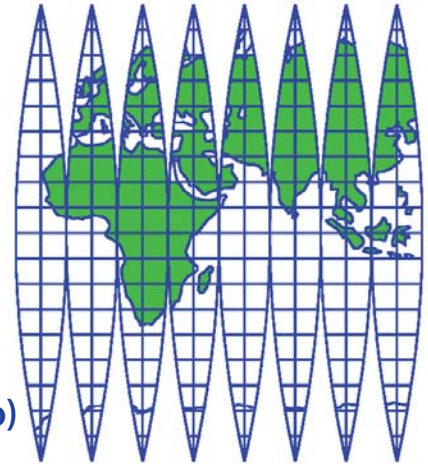
UTM - proiezione

La proiezione è basata su un cilindro ruotato e appoggiato ad un meridiano, la carta risultante avrà deformazioni tanto maggiori quanto più ci si allontana dalla linea (meridiano) centrale;

Per mantenere una buona fedeltà di rappresentazione, la zona rappresentata viene limitata uno "spicchio" della superficie terrestre detto "fuso" (ing. zone) la cui larghezza è di 6° che si estende per 3° a sinistra e 3° a destra del meridiano centrale.



60 fusi (di 6° ciascuno)



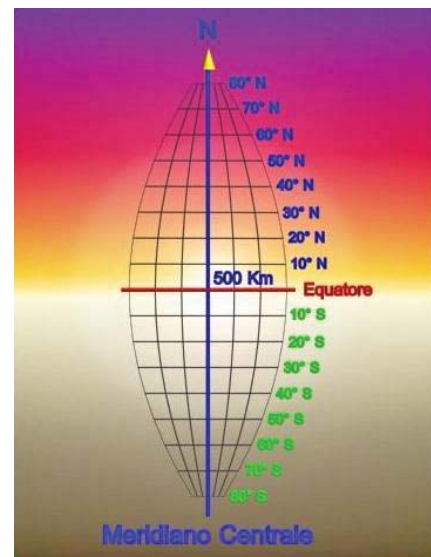
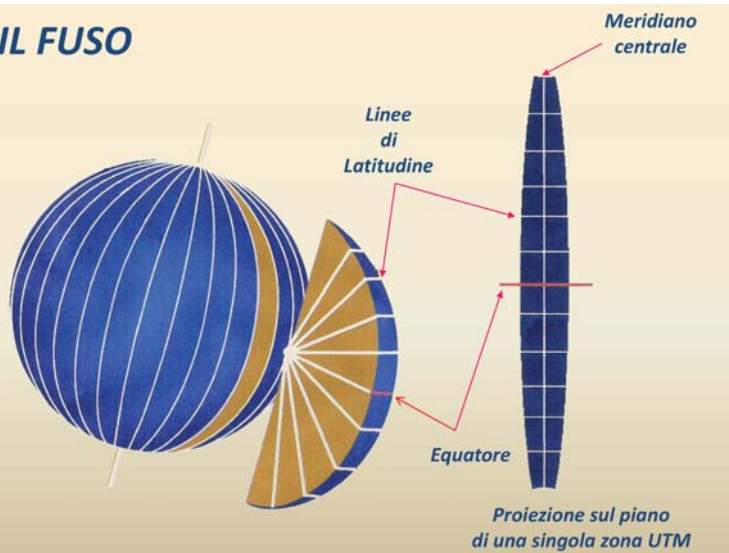
Elementi di topografia, orientamento e GPS

UTM - Fusi

Il sistema UTM divide la terra in 60 "Fusi" (ing. zones) ciascuno di 6 gradi di longitudine numerati da 1 a 60

partendo dalla linea di cambio data (longitudine 180°), procedendo verso est. Il fuso(zona) 1 si estende da 180° W to 174° W ed è centrata su 177° W.

IL FUSO



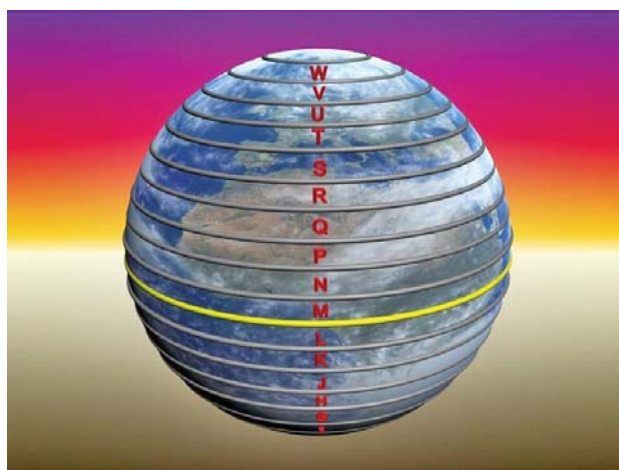
UTM - Fasce

Ogni fuso (*ing. zone*) è suddivisa 20 fasce (*ing. bands*) orizzontali (10 a nord e 10 a sud dell'Equatore)

alte 8° di latitudine, (da 80° sud a 84° N)

identificate da una lettera da C a X

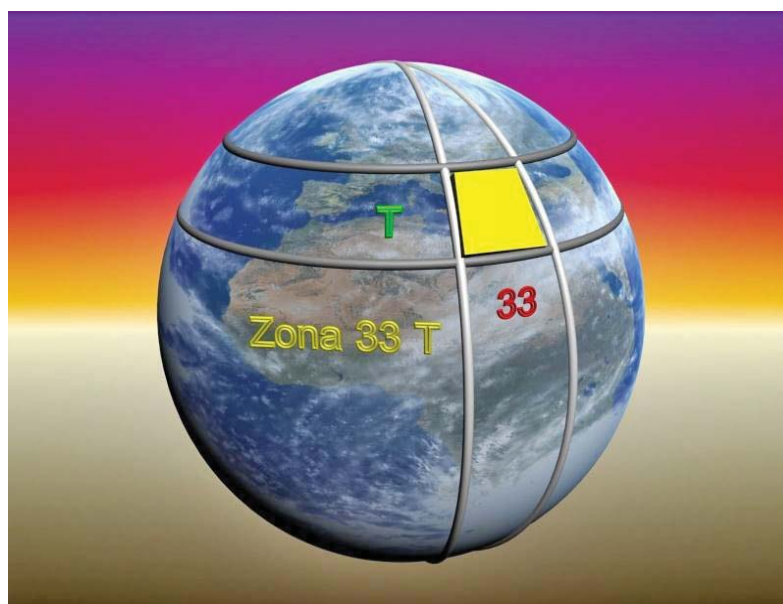
La sequenza procede da sud a nord, cominciando da 80° S identificata dalla lettera C e finendo con la lettera X a 84° N. Le lettere I e O sono saltate per evitare confusioni con i numeri uno e zero, l'ultima banda, la X si estende per 12° of latitudine (invece che 8°)



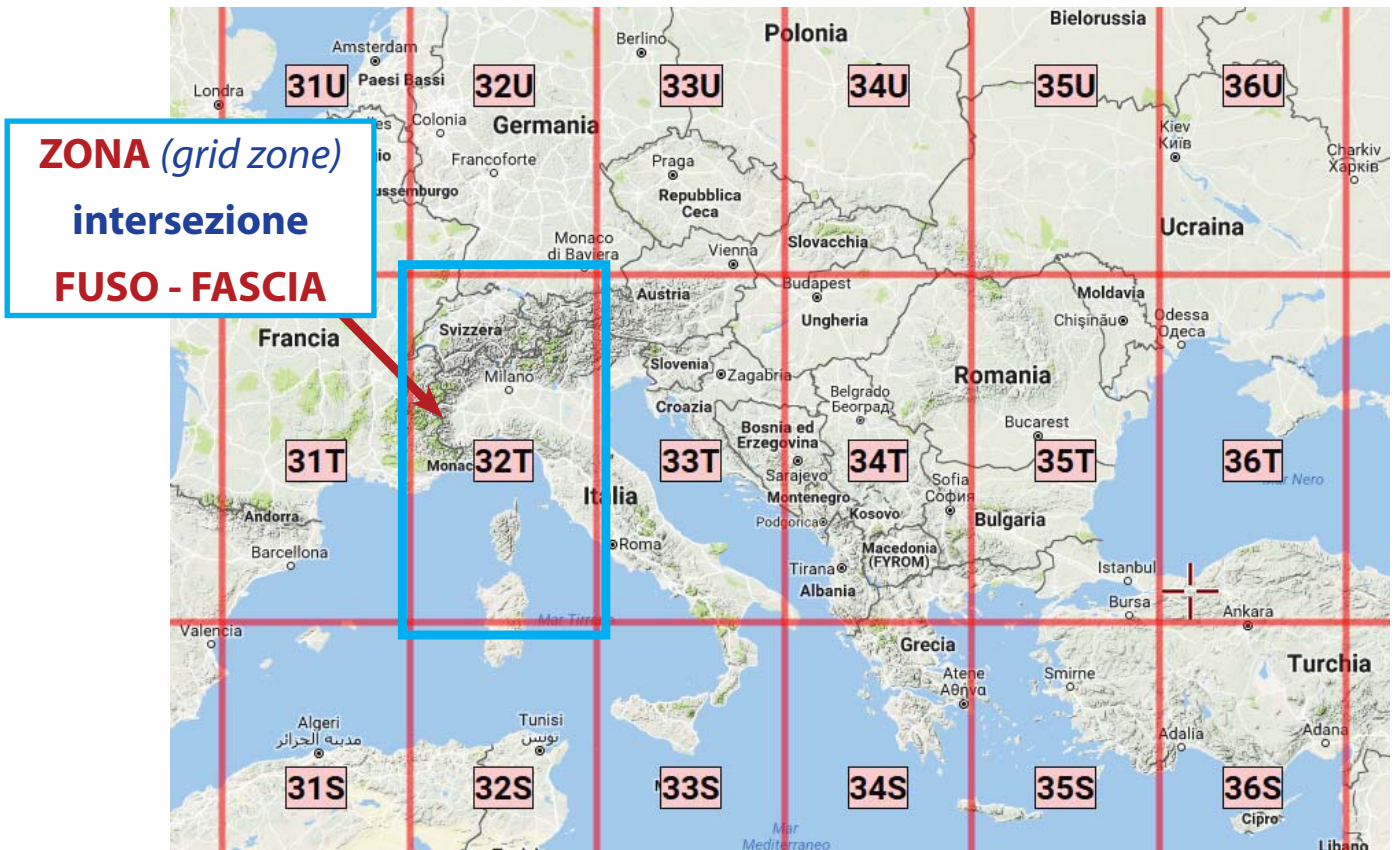
UTM - Zone

L'incrocio di un Fuso (*ing. zone*) e di una fascia (*ing. band*) definisce una zona (*ing. grid zone*)

Il numero del fuso precede sempre la lettera della fascia.
es. Roma sta nella zona 33T



UTM - Zone



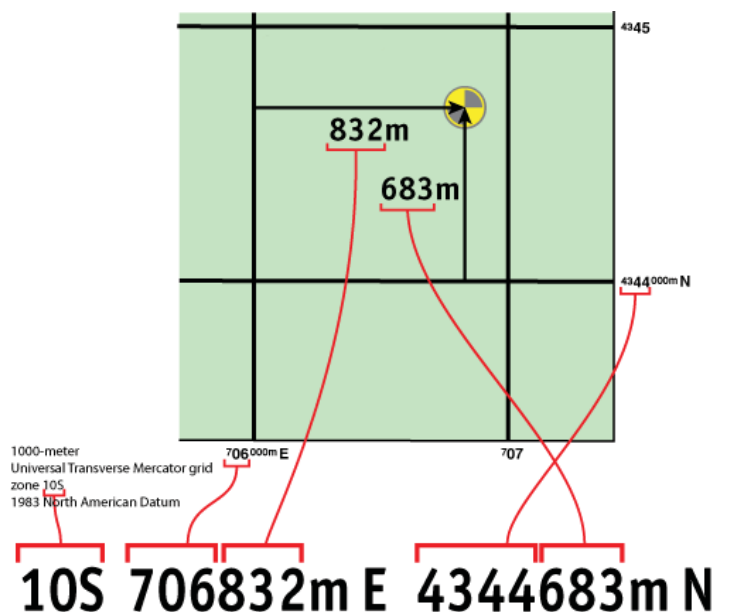
Coordinate UTM

32T 515014 5034541

duomo di Milano

Coordinate:

- **Metriche**
- **Piane**
- **Rettangolari (Cartesiane)**



UTM - coordinate

Le coordinate UTM di un punto sono costituite: dalla **sigla della Zona** e da una coppia di numeri: coordinate cartesiane metriche

32T 515014 5034541

- il **primo numero (coordinata X)** è relativo al meridiano centrale del Fuso
Per evitare l'uso di numeri negativi il meridiano centrale del Fuso è definito avere coordinata 500000 metri.

è la distanza dal meridiano centrale del Fuso + 500000

- il **secondo numero (coordinata Y)** è relativo all'equatore
è la distanza dall'equatore (nell'emisfero Nord)

Nell'emisfero Nord il secondo numero indica la distanza del punto dall'equatore in metri.
valore = (distanza in metri dall'equatore)

Nell'emisfero Sud, per evitare l'utilizzo di numeri negativi, all'equatore è assegnato il valore 10000000 che decresce ad ogni metro verso sud.
valore = (10000000 - distanza in metri dall'equatore)

Coordinate UTM

Le coordinate UTM della guglia maggiore del Duomo di Milano

32T 515014 5034541
Zona X (verso est) Y (verso nord)

32T
indica la zona (fuso 32, Fascia T)

515014
indica che il punto si trova **15 Km**
a destra (**500 km**) del meridiano
centrale del fuso (+14 metri)

5034541
indica che il punto si trova a **5034**
Km a nord dell'equatore (+541 metri)



Coordinate MGRS

Military Grid Reference System

Sistema di coordinate MGRS

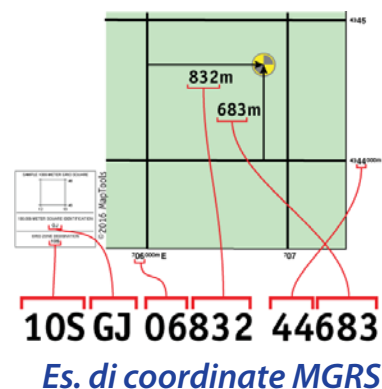
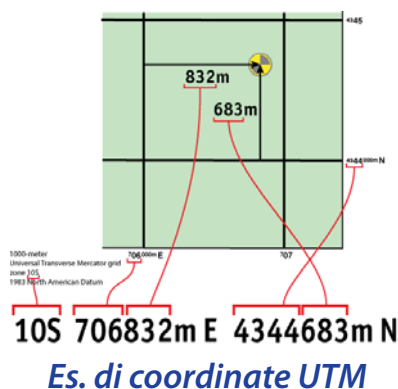
Il sistema di coordinate MGRS (Military Grid Reference System) è una variante alfanumerica del sistema di coordinate UTM

L'MGRS è lo standard di GeoCoordinate utilizzato dalla NATO per localizzare un punto sulla terra.

Il MGRS deriva dal UTM e dal UPS (Universal Polar Stereographic) ma utilizza una diversa convenzione per le coordinate.

Il sistema MGRS è applicabile a tutta la superficie della terra.

(il sistema UTM è applicabile solo da 80° S a 84° N)



Sistema di coordinate MGRS

Il sistema MGRS utilizza la stessa proiezione, la stessa divisione in 60 fusi di 6° da est a ovest, la stessa divisione in 20 fasce di 8° da nord a sud e la stessa convenzione per identificare l'area (grid zone) es. 32T

L'AREA (grid zone) è definita, come nel sistema UTM, come incrocio tra Fusi e Fasce

Il MGRS identifica poi dei quadrati di 100 km di lato.

ogni zona (grid zone) è suddivisa in quadrati di 100 km (100000 m) di lato in modo che i vertici abbiano coordinate UTM multiple di 100000.

L'identificazione di questi quadrati è data da una coppia di lettere: la prima lettera (A-Z saltando I e O) per le colonne e una seconda lettera (A-V saltando I e O) per le righe.

Esistono due schemi per le lettere che identificano i quadrati:

- *Schema AA o MGRS-New che è usato col datum WGS84 e altri datum moderni.*
- *Schema AL o MGRS-Old che è usato per alcuni datum più vecchi*

Coordinate MGRS

Ogni Zona (grid zone) è suddivisa in:

QUADRATI di 100 km x 100 km

partendo dal meridiano centrale e dall'equatore

I vertici dei Quadrati hanno coordinate UTM multiple di 100000

una coppia di lettere identificano il Quadrato



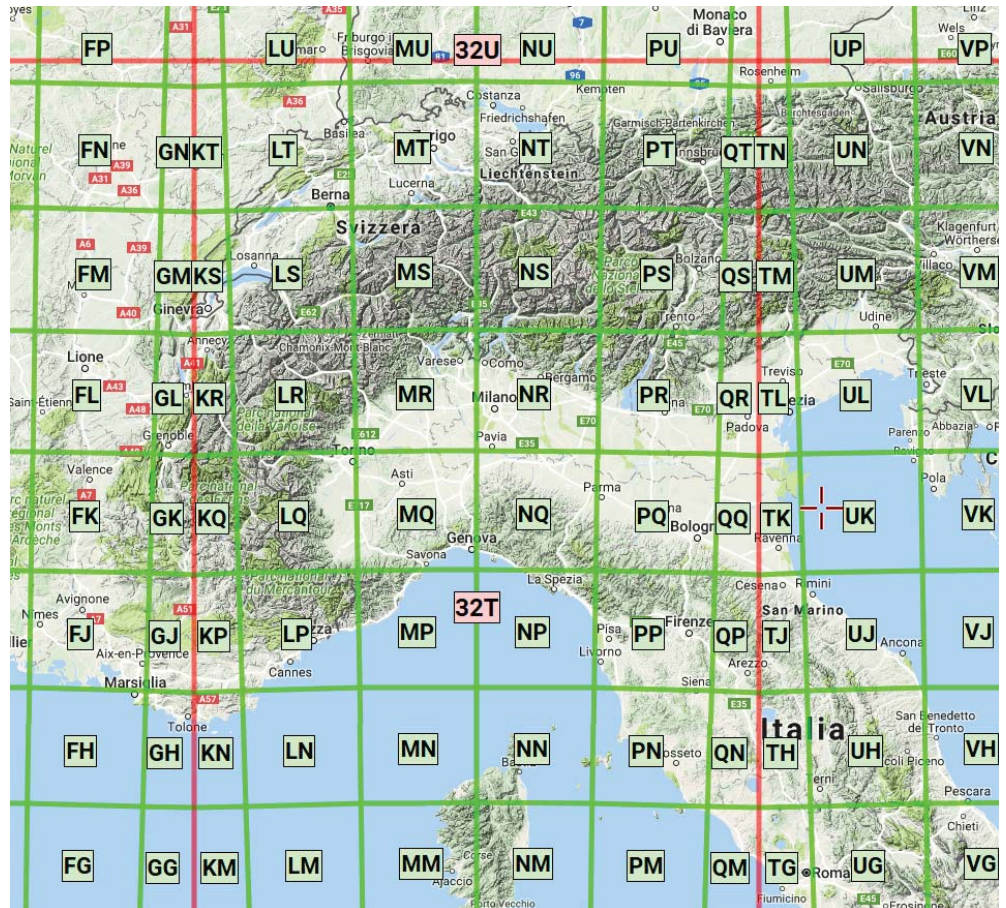
Coordinate MGRS

Milano sta nel quadrato NR della zona 32T

32T NR

ZONE da 6° x 8°

QUADRATI di 100 km x 100 km



Elementi di topografia, orientamento e GPS

Sistema di coordinate MGRS

dopo aver identificato l'AREA e il QUADRATO:

una coppia di numeri identificano il punto all'interno del QUADRATO come coordinate cartesiane (X,Y)

partendo dall'angolo in basso a sinistra (Sud-Ovest)

le coppie di numeri, possono essere di 1+1, 2+2, 3+3, 4+4, 5+5 cifre.

Se è utilizzata la forma di 5+5 cifre, il primo numero indica la distanza in metri del punto dal bordo sinistro del QUADRATO mentre il secondo numero indica la distanza in metri del punto dal bordo inferiore del QUADRATO

La precisione (resolution) in questo caso è di un metro.

Se è sufficiente una precisione di 10 m si usano 4+4 cifre

Se è sufficiente una precisione di 100 m si usano 3+3 cifre

Se è sufficiente una precisione di 1000 m si usano 2+2 cifre

Se è sufficiente una precisione di 10 km si usano 1+1 cifre

La precisione di 10 metri (4+4 cifre) è sufficiente nella maggior parte dei casi, ed è lo standard NATO per l'indicazione delle coordinate.



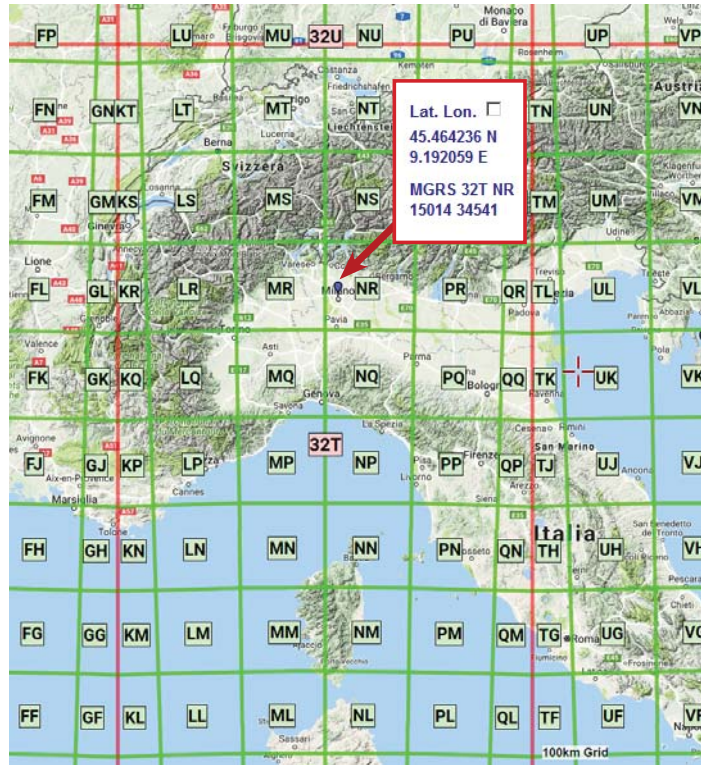
Coordinate MGRS

Le coordinate UTM della guglia maggiore del Duomo di Milano

32T 515014 5034541

possibili coordinate MGRS della guglia maggiore del Duomo di Milano

32T	<i>precisione</i>	6°×8°
32T NR	<i>precisione</i>	100 km
32T NR 1 3	<i>precisione</i>	10 km
32T NR 15 34	<i>precisione</i>	1 km
32T NR 150 345	<i>precisione</i>	100 m
32T NR 1501 3454	<i>precisione</i>	10 m
32T NR 15014 34541	<i>precisione</i>	1 m



Sistema di coordinate MGRS

Se in un certo contesto la ZONA e/o il QUADRATO risultano evidenti e noti, **si può non indicare la denominazione della ZONA e del QUADRATO**

se ogni posizione interessata risulta nella stessa ZONA e questa è evidentemente nota, l'indicazione della ZONA può essere omessa:

In Lombardia le coordinate MGRS del Duomo di Milano: NR 1501 3454

se ogni posizione interessata risulta nello stesso QUADRATO e questo è evidentemente noto, l'indicazione del quadrato può essere omessa insieme alla ZONA:

A Milano le coordinate MGRS del Duomo di Milano: 1501 3454

In caso di potenziale dubbio o al confine delle ZONE diverse (sovrapposizione di QUADRATI)

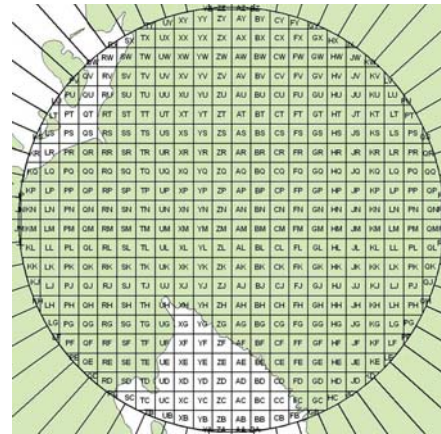
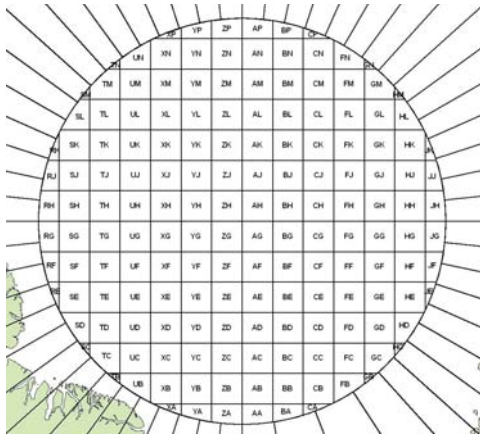
le coordinate vanno indicate sempre in forma completa **32T NR 1501 3454**

Sistema di coordinate MGRS

Per completare la copertura di tutta la superficie della terra il sistema MGRS adotta per le regioni polari una **proiezione UPS** (Universal Polar Stereographic) al posto della Trasversa di Mercatore.

Al polo Sud (sotto 80° S) sono definite due ZONE (A e B)
con la successiva suddivisione in **QUADRATI** di 100x100 km.

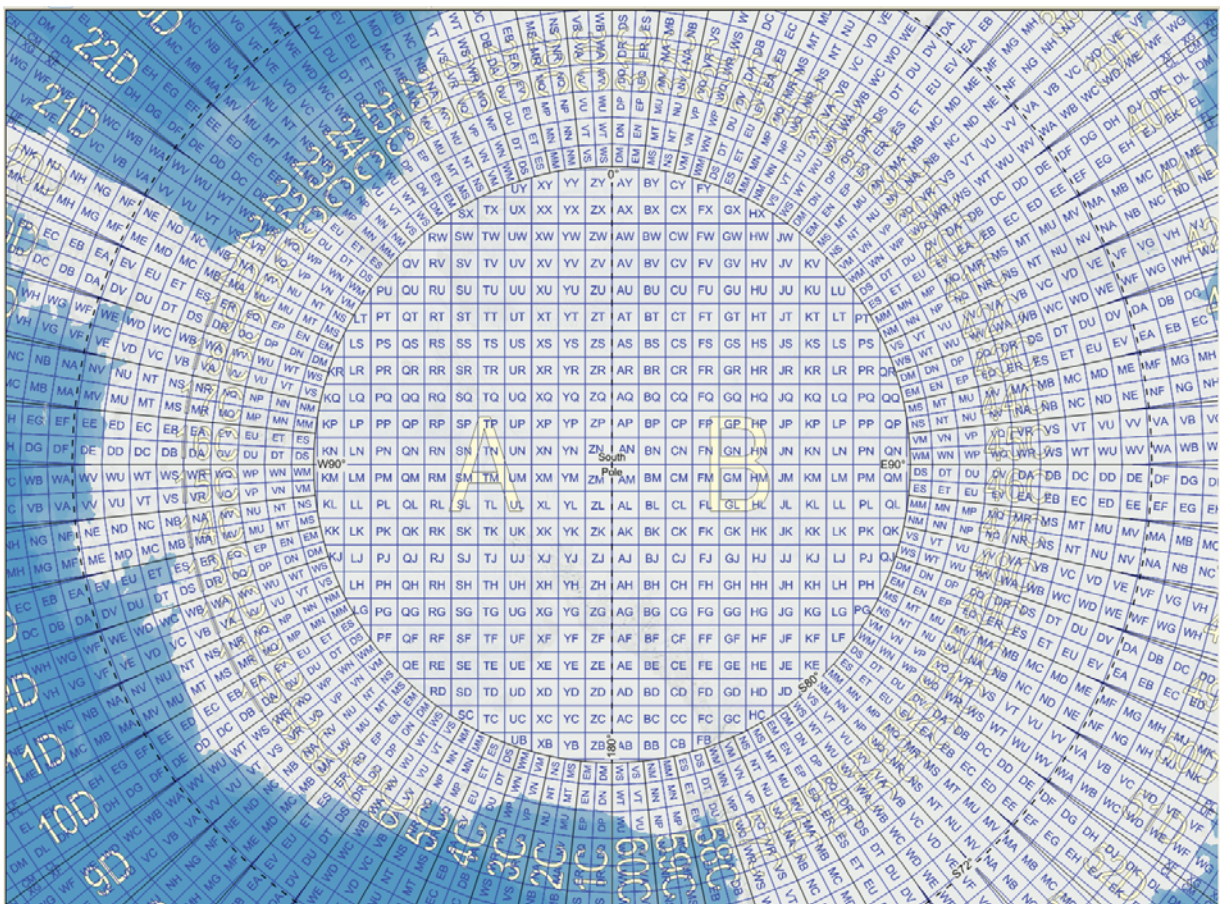
Al polo Nord (sopra 84° N) sono definite le ZONE Y e Z
con la successiva suddivisione in **QUADRATI** di 100x100 km.



MGRS

Polo
SUD

ZONE
A e B





Cartografia Italiana (Gauss-Boaga) Roma 40

Il Datum geodetico ROMA40 è stato adottato dalla cartografia ufficiale IGM nel 1940

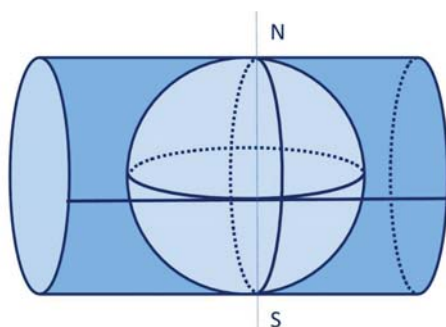
Proiezione Gauss-Boaga, (proiezione di Gauss proposta nel 1940 dal prof. Giovanni Boaga - quando era a capo dell'Istituto Geografico Militare)

Ellissoide Internazionale 1924 (Hayford),

Datum Roma40 centrato su Monte Mario

Coordinate Roma40 relative a Monte Mario

Carta d'Italia dell'IGM in scala 1:25.000 (ora serie 25V)



Cartografia Italiana Roma 40

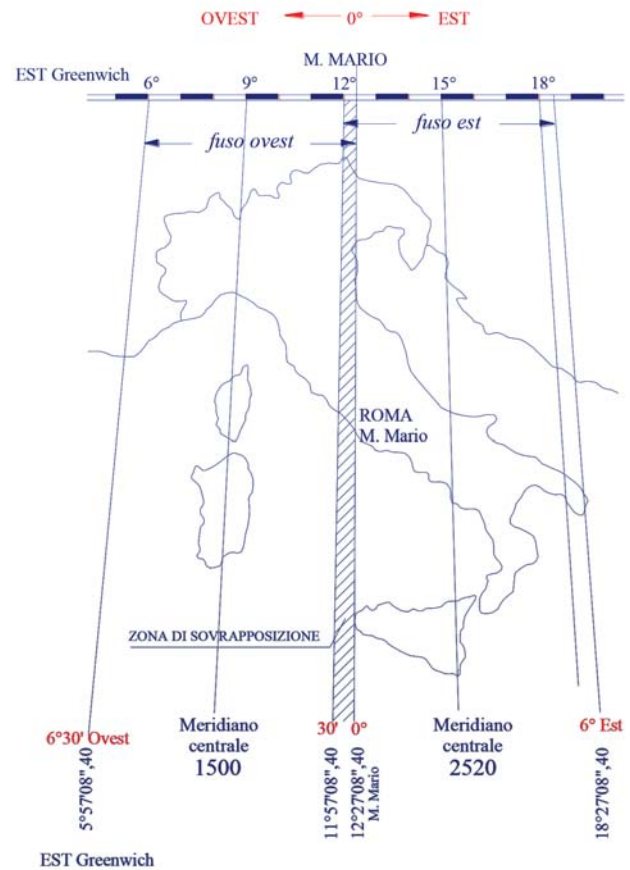
Fu deciso di adottare **due soli fusi** (Ovest e Est, o 1 e 2)

di **6° 30'** di ampiezza (circa), con meridiani centrali **9° e 15° E di Greenwich**

(fuso Ovest o fuso 1: $6^\circ < l < 12^\circ 27' 8''.4$; fuso Est o fuso 2: $11^\circ 57' 8''.4 < l < 18^\circ 30'$).

Per le coordinate numeriche Est Furono adottati come **falsa origine dei meridiani centrali** dei due fusi le coordinate **1500 km e 2520 km** (in modo tale che la prima cifra della coordinate E indicasse il numero del fuso)

Per le coordinate numeriche Nord si misurano i km a partire dall'equatore



Cartografia Italiana ED50

Il Datum geodetico **ED50 (European Datum 1950)** è stato adottato dalla cartografia ufficiale IGM 1950

è stato definito a livello Europeo dopo la seconda guerra mondiale per uniformare le reti geodetiche di vari paesi del nord Europa che risultavano al tempo incompatibili

Proiezione di Gauss (in Italia Gauss-Boaga),

L'ellissoide Internazionale 1924 (Hayford)

Datum ED50, ellissoide centrato su Potsdam, (Torre di Helmert) (Germania Est) Successivi Datum europei (ED77, ED79) furono centrati su Monaco (Frauenkirche)

È associato alla rappresentazione cartografica UTM (UTM-ED50)

Carta d'Italia dell'IGM in scala 1:25.000 (ora serie 25)

Era, ed è tuttora, utilizzato in gran parte dell'Europa occidentale, l'ED50 è stato parte delle coordinate fondamentali per la NATO fino agli anni '80



Cartografia Italiana ED50

A partire dal 1950 a seguito dell'introduzione del sistema europeo (ED50), nella cartografia ufficiale italiana, furono presenti due diversi sistemi di coordinate per la designazione dei punti topografici.

- sistema nazionale (Roma40)
- sistema internazionale europeo (UTM ED50)

nelle mappe il reticolato del sistema nazionale (Gauss-Boaga) viene indicato al margine della cornice con due simboli: il segno $\text{---} \langle$ per il reticolato del fuso Ovest e il segno $\text{---} \bullet$ per il reticolato del fuso Est

Il reticolato del sistema internazionale (UTM-ED50) è riportato nella mappa con la dicitura: "reticolato chilometrico nella proiezione conforme UTM-ED50" o "Reticolato chilometrico nella proiezione conforme Universale Trasversa di Mercatore – Dati Europei 1950"

IGM - Carta topografica d'Italia serie 25DB

Serie 25DB - cartografia al 25.000 Data Base

La carta si compone di 2298 elementi denominati sezioni, che hanno le dimensioni di 10' in longitudine e 6' in latitudine.

Rappresentazione conforme UTM, Datum ETRS89 (ca WGS84)
reticolato UTM (ETRS89 ca WGS84)

Attualmente in produzione. È stampata a 4 colori

Il taglio geografico delle "sezioni", è uguale a quello della serie "25", (un quarto di "foglio" della Carta d'Italia alla scala 1:50 000) e delimita un territorio di circa 150 kmq.



Mappa: scala 1:1'000

scala 1:2'000

Elemento: scala 1:5'000

Sezione: scala 1:25'000

(10' x 6')



Foglio: scala 1:50'000

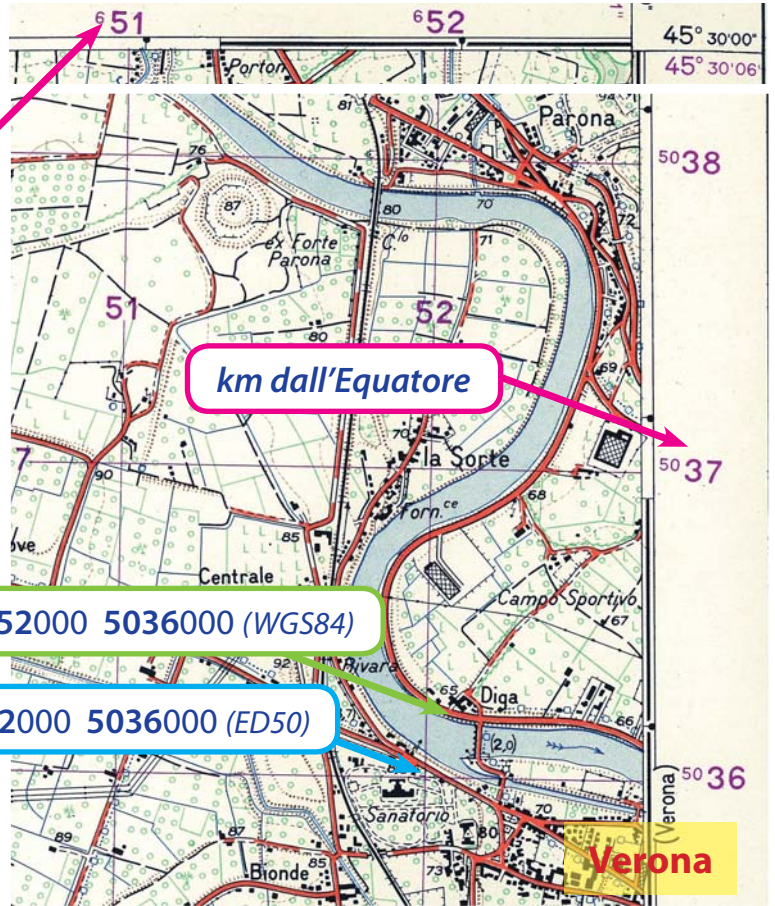
(20' x 12')



IGM - Tavoletta 25000

Reticolo numerico UTM ED50

km dal Meridiano Centrale

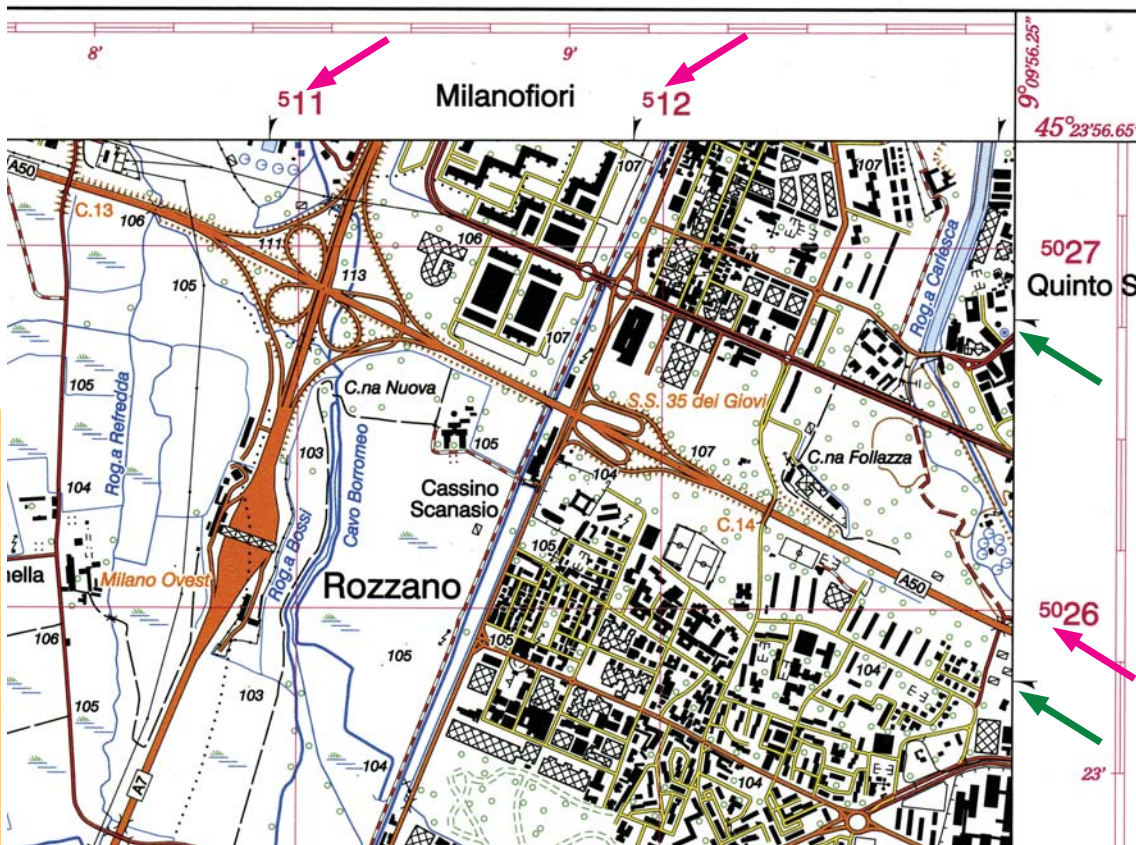


km dall'Equatore

652000 5036000 (WGS84)

652000 5036000 (ED50)

IGM - Foglio 25000 DB25



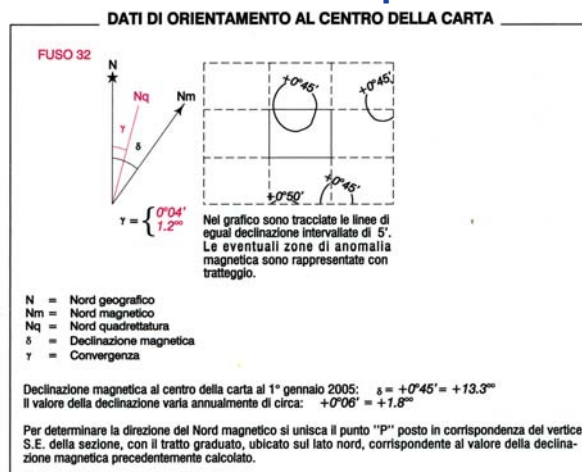
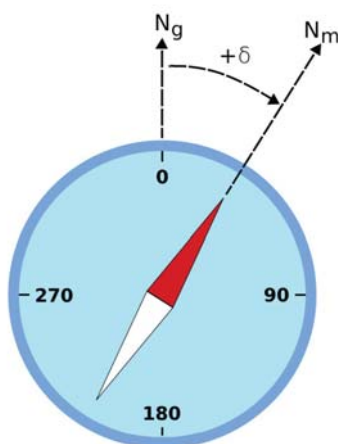
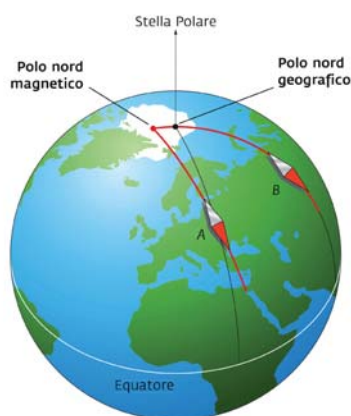
Serie DB25
in WGS84
freccette per
il precedente
sistema ED50

Declinazione Magnetica

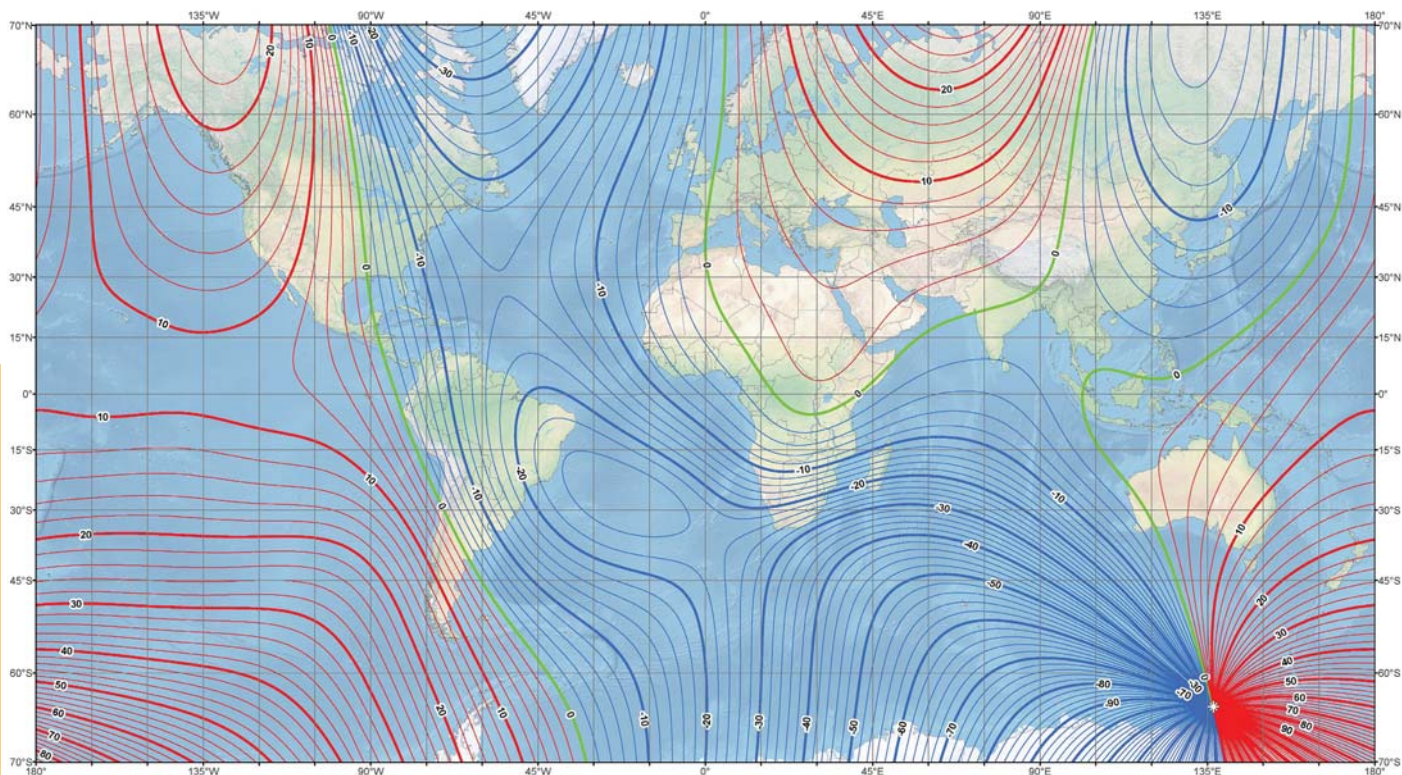
La Declinazione Magnetica è l'angolo tra Nord Geografico (il punto di intersezione dell'asse di rotazione terrestre con la superficie dell'emisfero boreale) **e il Nord Magnetico** (il punto di intersezione dell'asse del campo magnetico terrestre con la superficie dell'emisfero boreale).

Per convenzione la declinazione è positiva quando il Nord Magnetico è a Est del Nord Geografico (e negativo quando è a ovest)

La Declinazione varia da luogo a luogo e varia nel tempo, in quanto il Nord Magnetico a differenza di quello Geografico non è statico ma si sposta.

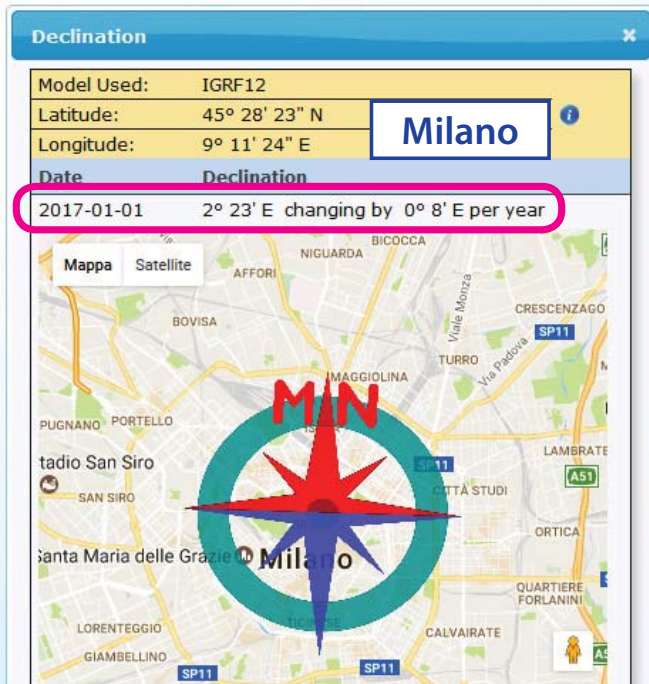


US/UK World Magnetic Model - Epoch 2015.0 Main Field Declination (D)

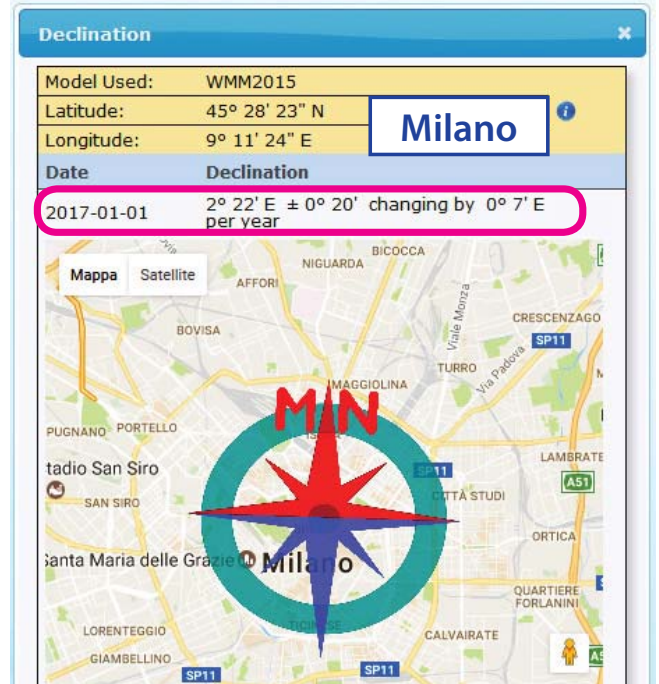


Declinazione Magnetica

dalla pagina del  **NOAA** NATIONAL CENTERS FOR ENVIRONMENTAL INFORMATION
NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION
<https://www.ngdc.noaa.gov/geomag-web/#declination>



292 MB rel. 1.06 Luglio 2018



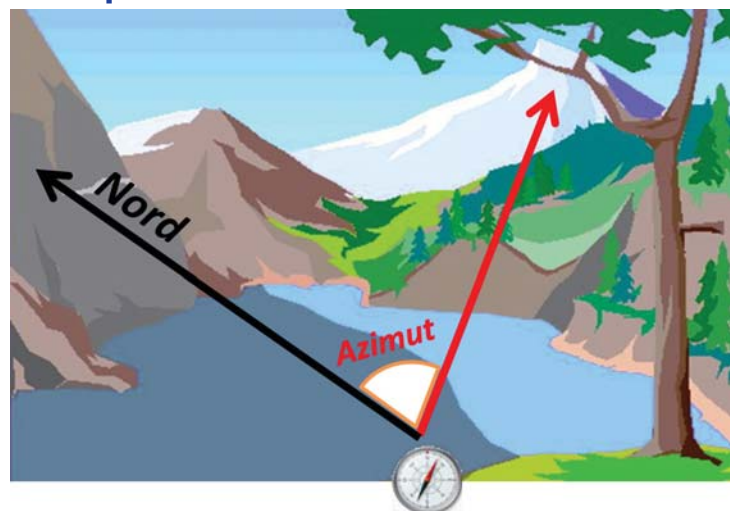
Elementi di topografia, orientamento e GPS

Azimut per orientamento

L'azimut può aiutare ad orientarsi.

- Se conosciamo la nostra posizione (un rifugio) e vediamo una montagna di fronte, possiamo rilevarne l'azimut con la bussola e poi riportarlo su carta, per identificare di che montagna si tratta.
- Al contrario, posso rilevare su carta l'azimut di un'altra cima, e poi ricercarla nel paesaggio guardando in quella direzione aiutato dalla bussola.

- da Ambiente a Carta
- da Carta a Ambiente



298 MB rel. 1.06 Luglio 2018

Elementi di topografia, orientamento e GPS

Azimut per orientamento

Conoscendo dove ci si trova e un punto sulla carta
individuare il punto sul terreno (in ambiente)

Siamo in O e vogliamo
trovare P nell'ambiente

Si rileva l'azimut α di P
sulla carta
con il goniometro
o la bussola



Azimut per orientamento

Conoscendo dove ci si trova e un punto sulla carta
individuare il punto sul terreno (in ambiente)

Siamo in O e vogliamo
trovare P nell'ambiente

Attraverso la linea di mira della bussola si
individua la direzione dell'Azimut α trovato
lungo la quale si trova il punto P



Azimut in ambiente

Per rilevare un azimut in ambiente occorre una bussola da rilevamento. la bussola va tenuta ben orizzontale, una bolla aiuta nel posizionamento.

1. Collimare l'obbiettivo attraverso il mirino
2. Leggere attraverso la lente il valore dell'angolo di azimut

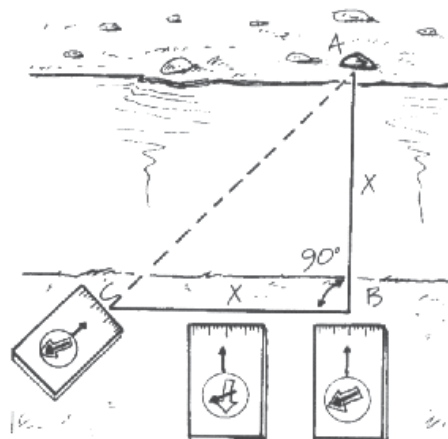


Distanze con la Bussola

Da B si esegue il rilevamento dell'obbiettivo A con la bussola.

Spostandosi lungo il fiume perpendicolarmente alla direzione BA fino a quando il rilevamento è variato di 45°

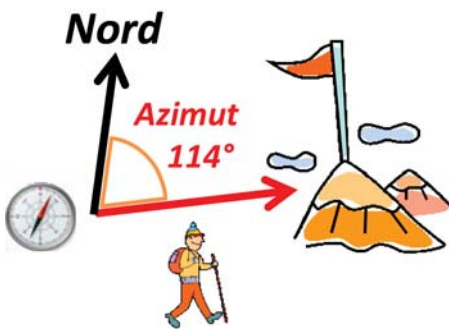
A questo punto si è realizzato un perfetto triangolo rettangolo e la distanza tra A e B è uguale alla spostamento



Marcia all'azimut

Per marcia all'azimut si intende un percorso da effettuare verso un obiettivo seguendo un certo azimut misurato su carta oppure "a vista"

1. si ruota la Ghiera fino a che il valore azimutale conosciuto sia in corrispondenza con la tacca di riferimento (il davanti della bussola sarà in direzione dell'obiettivo)
2. ruotiamo la bussola e noi con essa fino a quando l'ago magnetico sarà in direzione della "freccia di orientamento" sulla ghiera
3. dirigersi in direzione della freccia di direzione della la bussola, facendo in modo che l'ago magnetico rimanga in direzione della freccia di orientamento (mantenendo l'angolo azimutale di rotta)

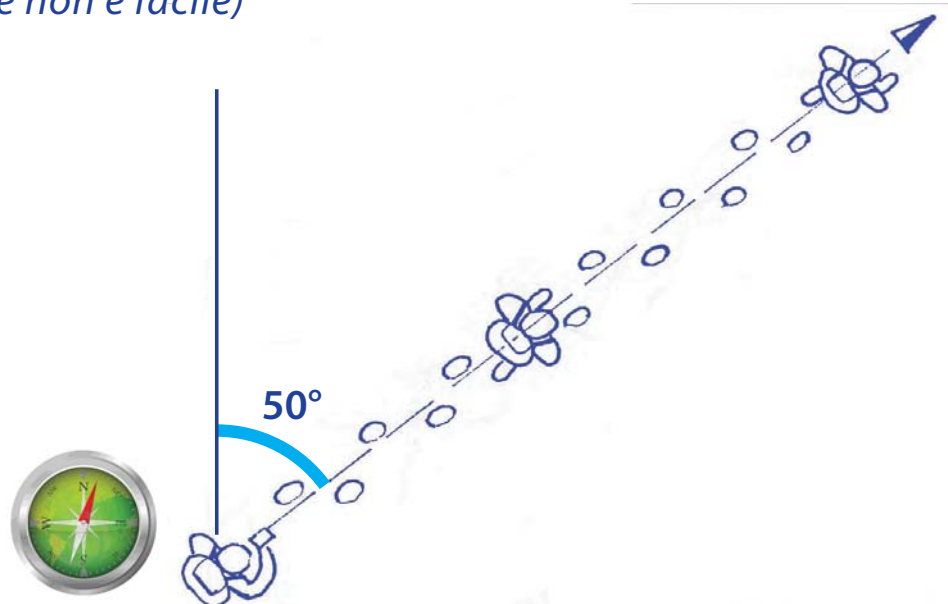


E' utile quando dal punto di partenza non si vede l'obiettivo ma riusciamo a identificarlo sulla Carta

Marcia verso un Azimut

In caso di **visibilità scarsa o nulla** bisognerà usare i propri compagni come riferimento.

L'ultimo della fila guardando la linea di chi lo precede consultando frequentemente la bussola potrà indirizzare compagni nella giusta direzione (anche se non è facile)

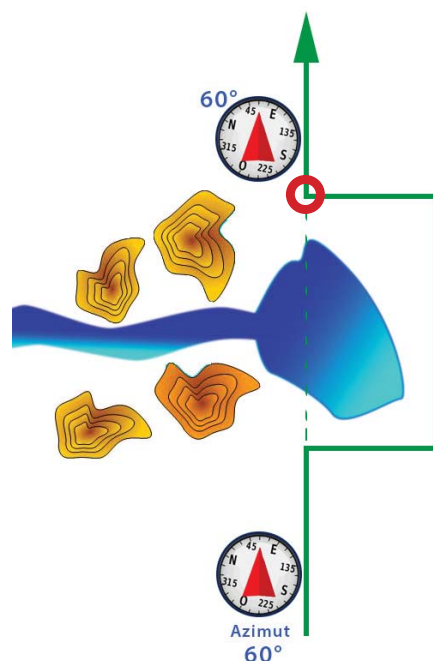


Aggirare un ostacolo mantenendo la direzione di marcia

Con visibilità:

La soluzione più semplice è mandare avanti un compagno ad aggirare l'ostacolo fino a un punto allineato con l'Azimut di marcia

poi lo si raggiunge e si prosegue mantenendo la direzione.



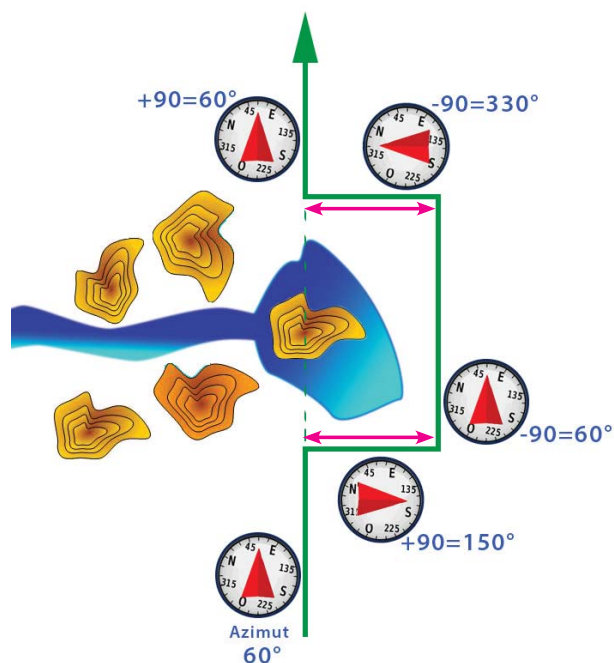
Aggirare un ostacolo mantenendo la direzione di marcia

Senza visibilità:

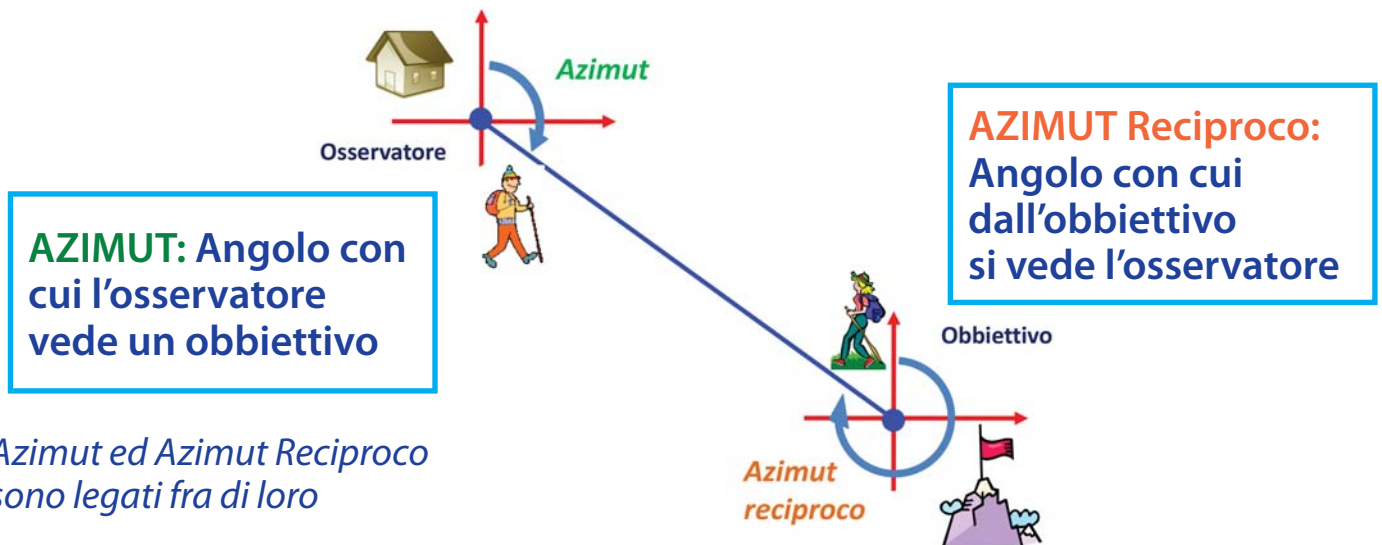
(o quando non si vede oltre l'ostacolo)

Si può adottare il sistema degli angoli retti:

1. Si gira di 90° verso destra (o sinistra) e si contano i passi che consentono di deviare per il tratto necessario.
2. Si riprendere l'Azimut precedente (senza bisogno di contare i passi) fino a superare l'ostacolo.
3. Si gira nuovamente di 90° ma nella direzione opposta a quanto fatto precedentemente, per un numero di passi uguale a quanto contato prima.
4. Si riprendere a questo punto l'Azimut della direzione di marcia



Azimut reciproco



Azimut ed Azimut Reciproco sono legati fra di loro

L'AZIMUT Reciproco si può calcolare dall'AZIMUT:

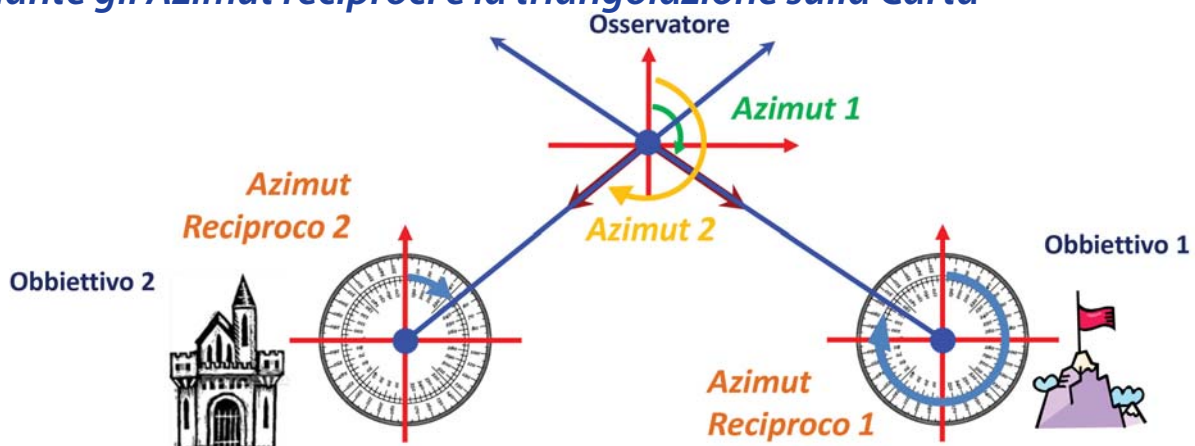
- **Sommare 180° all'Azimut**
- **se il risultato è superiore a 360°, sottrarre 360°**

anche: se Azimut compreso tra 0° e 180° ---> Azimut Reciproco = Azimut + 180°
se Azimut compreso tra 180° e 360° ---> Azimut Reciproco = Azimut - 180°

Azimut: determinazione della posizione

Mediante il rilevamento degli Azimut di due punti noti, si può determinare il punto dove ci si trova

mediante gli Azimut reciproci e la triangolazione sulla Carta

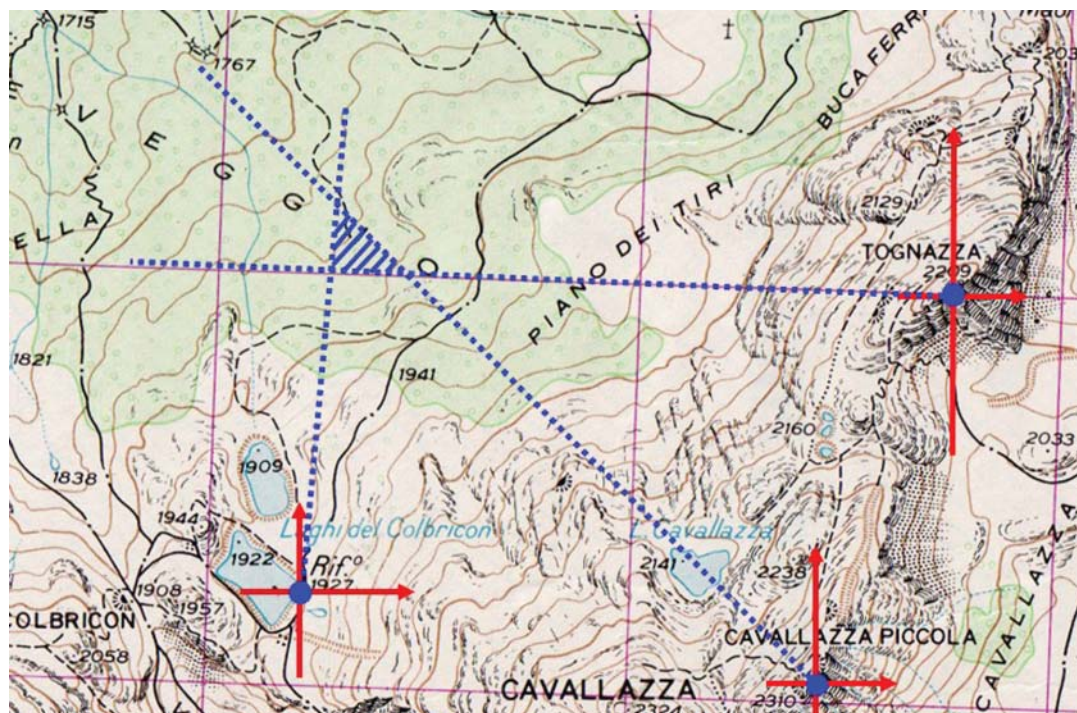


L'Osservatore vede due Obbiettivi:

- Rileva gli **Azimut** e ne calcola gli **Azimut Reciproci**
- Tracciando le rette che partono dagli Obbiettivi secondo gli Azimut reciproci, il punto all'incrocio delle due rette è il punto dove si trova l'Osservatore

Azimut: determinazione della posizione

L'uso di più punti determina un'area dove è probabile che ci troviamo.
Se i rilievi fossero perfetti l'area si ridurrebbe ad un unico punto.



312 MB rel. 1.06 Luglio 2018

Elementi di topografia, orientamento e GPS

CARTOGRAFIA UFFICIALE ITALIANA

*L'art. 1 della legge n. 68 del 2 febbraio 1960 ("Norme sulla cartografia ufficiale dello Stato e sulla disciplina della produzione e dei rilevamenti terrestri e idrografici") stabilisce che **gli organi cartografici ufficiali dello stato** sono:*

- **Istituto Geografico Militare (IGM);**
- **Istituto idrografico della Marina** (che si occupa di rilievi batimetrici e oceanici, rilievi geodetici lungo le coste, produce carte nautiche per la navigazione);
- **Sezione fotocartografica dello Stato Maggiore dell'Aeronautica** (diventato Centro di Informazioni Geotopografiche dell'Aeronautica – GICA);
- **Amministrazione del catasto e dei servizi tecnici erariali** (ora Agenzia del Territorio che rileva mappe alle scale da 1:5000 a 1:500 per scopi fiscali – dipende dal Ministero delle Finanze);
- **Servizio Geologico** (ora confluito nel Dipartimento per la Difesa del Suolo – ISPRA).

*La cartografia ufficiale dello Stato è costituita dalle carte (geografiche, topografiche, nautiche, aeronautiche, catastali, geologiche) **pubblicate da un Ente Cartografico ufficiale dello Stato e dall'Ente stesso dichiarate ufficiali.***

335 MB rel. 1.06 Luglio 2018

Elementi di topografia, orientamento e GPS

Catalogo iterativo della cartografia IGM

Il Geoportale della Regione Lombardia

Il GeoPortale della Regione Lombardia costituisce un punto di accesso online al patrimonio informativo dell'Infrastruttura per l'Informazione Territoriale regionale.

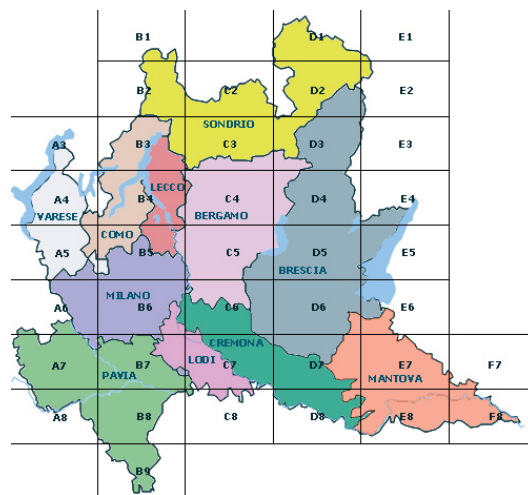
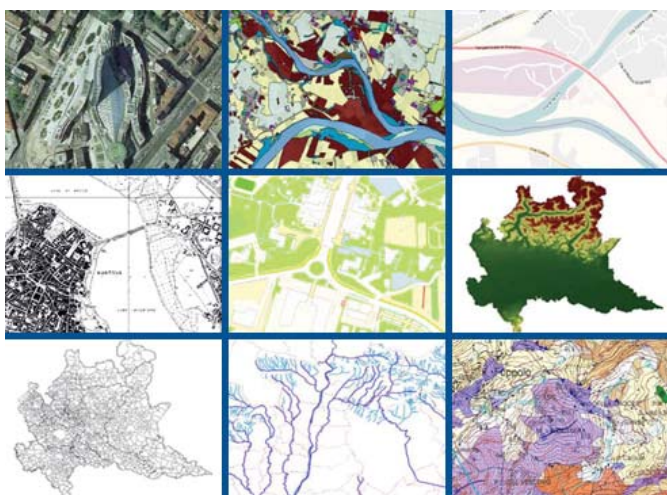
Il GeoPortale mette inoltre a disposizione servizi operativi finalizzati alla **pubblicazione e visualizzazione di cartografie**, alla elaborazione di dati geografici (*es: conversione di sistemi di riferimento*), alla localizzazione, al download di strati informativi (*dati raster, dati vettoriali, servizi WMS*).

Cartografia Regionale Regione Lombardia

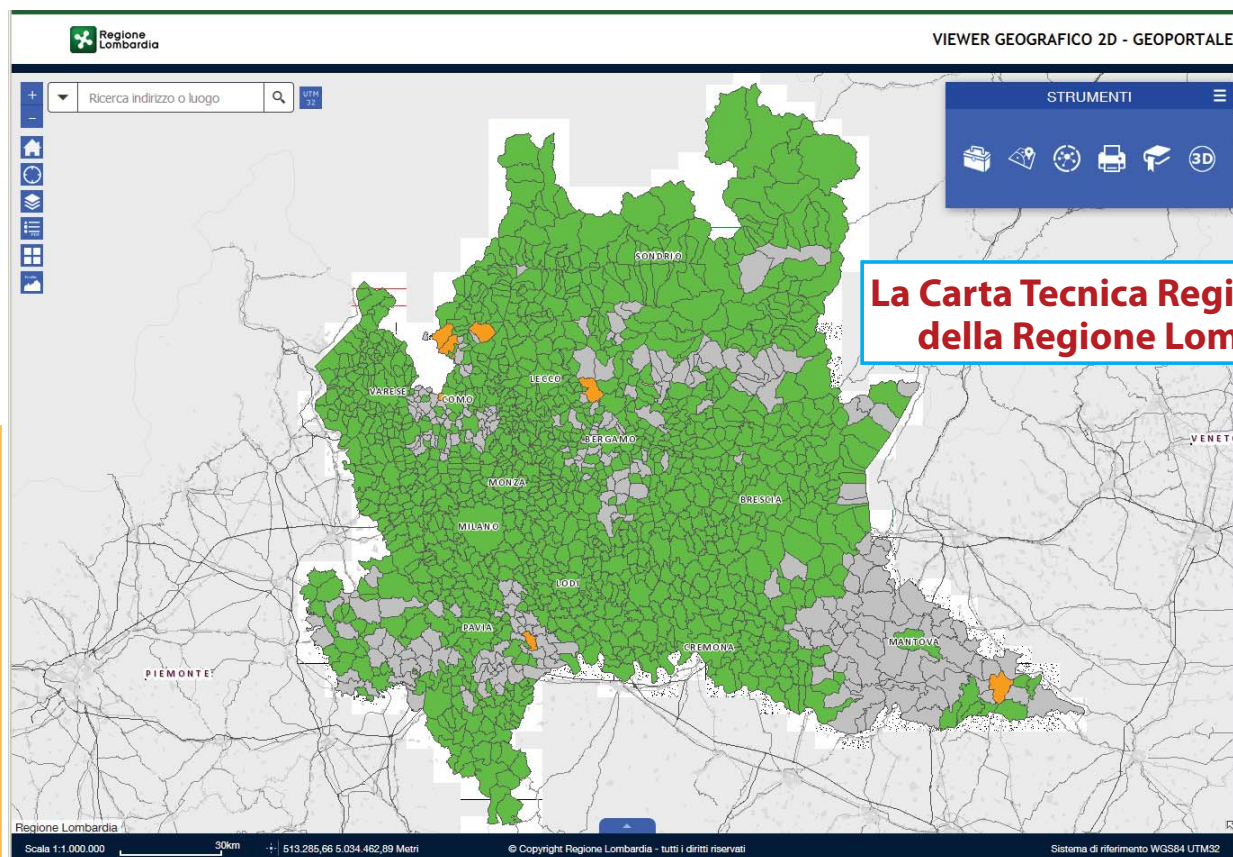
La Carta Tecnica Regione (CTR) della Regione Lombardia costituisce la cartografia base Regionale di media scala (1:10.000)

come previsto dalla Legge Regionale 4 giugno 1979, n. 29 e successive modifiche e integrazioni (L.R. 6 giugno 1980 n.72; L.R. 2 febbraio 2001, n. 3).

Venne realizzata in una prima edizione negli anni 1980 – 1983 e successivamente aggiornata nel 1991 per una parte del territorio montano della provincia di Brescia e nel 1994 per la metà meridionale del territorio lombardo.

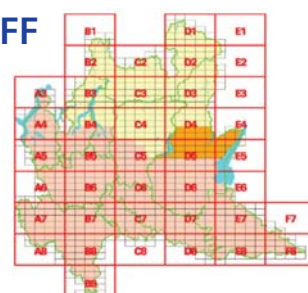


Cartografia Regionale Regione Lombardia



Cartografia Regionale Regione Lombardia

- **Sistema di riferimento originale : Gauss-Boaga (Roma40) (fuso Ovest) ellissoide internazionale orientato a Roma Monte Mario (con successiva aggiunta del reticolo WGS84)**
- **Scala 1:10.000 (10 cm = 1 Km)**
- **39 fogli e 686 sezioni (superficie per sezione: 40 Km²) (8 km x 5 km)**
- **Contenuto: rappresenta aspetti dovuti a trasformazioni del territorio di tipo antropico: insediamenti, strade, ferrovie, canali, colture agricole; limiti amministrativi, toponomastica; una serie di contenuti fisiografici quali il reticolo idrografico, i laghi, i rilievi, la vegetazione.**
- **E' stata acquisita in formato digitale tramite scansione, mosaicatura e georeferenziazione per permetterne l'utilizzo in ambito dei sistemi informativi**
- **Formato dei dati: le immagini sono memorizzate in formato TIFF (versioni a 300 e attualmente a 400 dpi).**



Elementi di topografia, orientamento e GPS

Cartografia Regionale Regione Lombardia

Regione Lombardia
Servizio Sistema Informativo Regionale

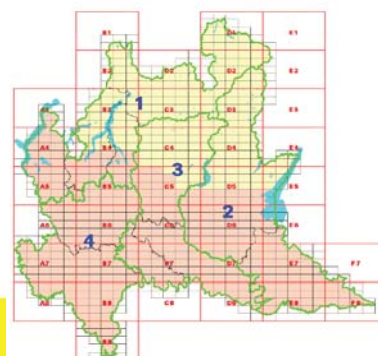
LA CARTA TECNICA REGIONALE
Scala 1:10.000

INTRODUZIONE

La serie di CD-ROM che qui si presenta contiene le immagini digitali della Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000 della Regione Lombardia (denominata sinteticamente CTR) e un software di consultazione e visualizzazione delle stesse appositamente realizzato da Lombardia Informatica S.p.A. per conto della stessa Regione.

La CTR è la carta topografica a scala di maggior dettaglio che rappresenti l'intero territorio regionale. Venne realizzata in una prima edizione negli anni 1980 - 1983 e successivamente aggiornata nel 1991 per una parte del territorio montano della Provincia di Brescia e nel 1994 per la metà meridionale del territorio lombardo: il completamento dell'aggiornamento è programmato per il prossimo biennio.

Come evidenziato nella figura che segue, la CTR è suddivisa in quattro CD-ROM per raggruppamento di ambiti provinciali.



Cartografia Regionale Regione Lombardia

1.3 La proiezione e il sistema di coordinate

La cartografia della Regione Lombardia è rappresentata nella proiezione di Gauss, riferita all'ellissoide internazionale, con coordinate piane riferite al sistema nazionale Gauss-Boaga, proiezione analoga a quella denominata U.T.M., Universale Trasversa di Mercatore (dal nome del grande geografo olandese del '500). Si tratta di una proiezione di tipo cilindrico, caratterizzata dall'essere **conforme**, ossia di mantenere analoga forma tra una parte di superficie terrestre e la corrispondente rappresentazione sulla carta.

Tale proiezione è la medesima utilizzata dall'Istituto Geografico Militare per la realizzazione delle proprie carte topografiche, dalle quali la CTR si differenzia unicamente per il tipo di inquadramento dei fogli, che è rettangolare, ottenuto tagliando le sezioni secondo il reticolo chilometrico della proiezione Gauss-Boaga, e non trapezoidale, come quello che si ottiene tagliando il foglio secondo le coordinate geografiche.

Ciò tra l'altro consente di accostare e “mosaicare” facilmente i fogli e le “sezioni” della CTR sia nella loro veste cartacea, sia in quella digitale, senza che siano necessarie operazioni di rototraslazione.

Per comprendere il metodo d'elaborazione utilizzato per rappresentare la superficie terrestre su un piano, si consideri un ipotetico cilindro appoggiato al meridiano di Voghera, che costituisce l'asse centrale del fuso ovest del sistema di riferimento di Gauss.

Tale meridiano ha longitudine 9°0'0" da Greenwich. Dato che ogni fuso si estende di +3° dal meridiano centrale, per coprire tutto il territorio italiano

Cartografia Regionale Regione Lombardia

Il sistema di coordinate è stato poi aggiornato con l'adozione del Sistema di coordinate piane UTM32N riferito al sistema geodetico di riferimento WGS84 (codice EPSG 32632)

che è assimilabile, con margine di errore trascurabile considerate le scale di rappresentazione in uso per i dati della Regione Lombardia, al Sistema Geodetico Nazionale ETRF2000, realizzazione del sistema europeo ETRS 1989, individuato come standard di riferimento nazionale con il DPCM del 10/11/2011 “Adozione del Sistema di riferimento geodetico nazionale” (GU n. 48 del 27/02/2012 - S.O. n. 37).”



Cartografia Regionale Regione Lombardia

A seconda delle sezioni:

- solo reticolo (verde) WGS 84
- sia verde (WGS84) che reticolo nero (Gauss-Boaga)
- solo reticolo nero (Gauss-Boaga)

English | Contattaci | FAQ | Area

CHI SIAMO | DOCUMENTI | NEWS | SERVIZI | CATEGORIE | RICERCA | CANALI TEMATICI | LINK | HOME Geop

Geoportale della Lombardia > Servizi > Download Dati

Download Dati Geografici

Le banche dati disponibili nel servizio di download sono in formato vettoriale o in formato raster.

Dati vettoriali: sono costituiti da elementi semplici quali punti, linee e poligoni, codificati e memorizzati sulla base delle loro coordinate. A ciascun elemento è associato un record del database informativo che contiene tutti gli attributi dell'oggetto prescelto.

Dati raster: sono composti da matrici di pixel (chiamati anche celle), generalmente di forma quadrata o rettangolare. La dimensione del pixel, generalmente espressa nell'unità di misura della carta (centimetri, metri, chilometri ecc.), è strettamente correlata alla precisione del dato.

Le banche dati geografiche sono in **file compressi** (.zip), in formato **shapefile** per i dati vettoriali e **TIFF** o **IMG** o **ESRI GRID** per quelli raster.

Ogni file è espresso nel sistema di coordinate piane UTM32N riferito al sistema geodetico di riferimento WGS84 (codice EPSG 32632), che è assimilabile, con margine di errore trascurabile considerate le scale di rappresentazione in uso per i dati della Regione Lombardia, al Sistema Geodetico Nazionale ETRF2000, realizzazione del sistema europeo ETRS 1989, individuato come standard di riferimento nazionale con il DPCM del 10/11/2011 "Adozione del Sistema di riferimento geodetico nazionale" (GU n. 48 del 27/02/2012 - S.O. n. 37).

L'utente può scaricare i file scegliendoli dall'elenco delle banche dati e selezionando i tagli areali già predisposti dal sistema in formato .zip, **scaricabile immediatamente:** "intera banca dati", "Comunità montane", "Province/Città Metropolitana".

Se l'utente ha diverse specifiche esigenze è disponibile anche una funzione di **"Download su richiesta"**, attiva solo per le banche dati del gruppo "intera banca dati". In questo caso la richiesta verrà completata con una rielaborazione successiva del sistema che metterà a disposizione i file richiesti con una mail inviata all'utente.

Per la sola Carta Tecnica Regionale sono disponibili i tagli per "sezioni CTR raster". Ogni sezione è in un file preconfezionato (.zip) che comprende un'area di 50 km in altezza per 80 km in larghezza, ed è caratterizzata da un codice e dal nome della località rappresentata. Si può scegliere il file dall'elenco delle sezioni o scrivendo il nome del Comune o della Sezione. Se si preferisce selezionare graficamente le sezioni è possibile utilizzare questa [mappa](#).

Accedi al servizio >

Download CTR

Regione Lombardia

VIEWER GEOGRAFICO 2D - GEOPORTALE

Ricerca indirizzo o luogo

STRUMENTI
SERVIZI GEOPORTALE

Download CTR

Selezione modalità

Download CTR

- Strumenti
- Download CRT
- modalità Area

Regione Lombardia
Scala 1:1.000.000
719.131,90 4.949.266,89 Metri
© Copyright Regione Lombardia - tutti i diritti riservati
Sistema di riferimento WGS84 UTM32

Download CTR

Regione Lombardia

VIEWER GEOGRAFICO 2D - GEOPORTALE

Ricerca indirizzo o luogo

STRUMENTI
SERVIZI GEOPORTALE

Download CTR

Selezione modalità

Sezione	Nome Sezione CTR	<input type="checkbox"/>
B6C2	Milano Nord Est	<input type="checkbox"/>
B6D2	Piottello	<input type="checkbox"/>
B6C1	Sesto San Giovanni	<input type="checkbox"/>
B6D1	Cernusco sul Naviglio	<input type="checkbox"/>

Download Cancell

Regione Lombardia

Scala 1:1.000.000 30km 647.429,68 5.042.400,41 Metri © Copyright Regione Lombardia - tutti i diritti riservati Sistema di riferimento WGS84 UTM32

Download CTR

- Selezionare un Area
- Confermare le sezioni individuate
- Download

Download CTR

Name ^	Date modified	Type	Size
B6C1.zip	07/03/2017 12:54	WinZip File	16.488 KB
B6C2.zip	07/03/2017 12:54	WinZip File	17.649 KB
B6D1.zip	07/03/2017 12:54	WinZip File	10.549 KB
B6D2.zip	07/03/2017 12:54	WinZip File	13.191 KB

Download CTR

Si scarica un unico file Zip
All'interno del quale
si trovano un file Zip
per ciascuna sezione
selezionata

Download CTR

All'interno di un file Zip
di sezione

Si trovano diversi file tra
cui il file Tif che contiene la
vera e propria carta

Name ^	Date modified	Type	Size
B6C1.rtf	10/12/2015 14:01	RTF (Rich Text For...	15 KB
B6C1.tfw	08/05/2009 15:55	TFW File	1 KB
B6C1.tif	28/04/2015 10:27	TIF File	15.911 KB
B6C1.xls	10/12/2015 14:01	Foglio di lavoro di Mi...	6 KB
legenda.jpg	25/02/2010 07:35	JPEG image	673 KB

Download CTR

	A	B	C	D	E	F	G
1	OBJECTID	SEZIONE	DATA_EDIZIONE_CTR	NOME_COMUNE	DATA_AGG_CTR_COMUNE	PROPRIETA_DATO	RESPONSABILE_ESECUZIONE_CTR
2	1650	B6C1	2011	BRESSO	1994	REGIONE LOMBARDIA	
3	1651	B6C1	2011	BRUGHERIO	1994	REGIONE LOMBARDIA	
4	1652	B6C1	2011	CERNUSCO SUL NAVIGLIO	1994	REGIONE LOMBARDIA	
5	1653	B6C1	2011	CINISELLO BALSAMO	1994	REGIONE LOMBARDIA	
6	1654	B6C1	2011	COLOGNO MONZESE	1994	REGIONE LOMBARDIA	
7	1655	B6C1	2011	MILANO	AGGIORNAMENTO 2012	REGIONE LOMBARDIA, COMUNE DI MILANO	BLOOM CGR - Arcadia SIT
8	1656	B6C1	2011	MONZA	1994	REGIONE LOMBARDIA	
9	1657	B6C1	2011	PIOLTELLO	2010	REGIONE LOMBARDIA, COMUNE DI PIOLTELLO, PROVINCIA DI MILANO	Lamco srl
10	1658	B6C1	2011	SESTO SAN GIOVANNI	1994	REGIONE LOMBARDIA	
11	1659	B6C1	2011	VIMODRONE	2010	REGIONE LOMBARDIA, COMUNE DI VIMODRONE, PROVINCIA DI MILANO	Lamco srl
12							
13							
14							
15							
16							
17							

Download CTR

Nel file Excel si trovano informazioni sui comuni presenti sulla carta e i dati di aggiornamento

Download CTR

VIABILITA' MOBILITA' E TRASPORT

=====	ponte stradale, ferroviario	—————	binario ferroviario
=====	autostrada	+++++	funicolare, cremagliera
=====	strada extraurbana	—————	funivia, seggiovia, cabinovia
=====	strada urbana	———	sciovia, skilift
=====	strada campestre, mulattiera		
-----	sentiero		

AMBITI AMMINISTRATIVI

+++++	limite di stato
+ - + -	limite regionale
-. - . - .	limite provinciale
.	limite comunale

INFORMAZIONI GEODETICHE

△	vertice reti nazionali
▽	vertice di raffittimento
⊕	caposaldo di livellazione
°358.2	punto quotato (m s l. m.)

Download CTR

Nel file Legenda.jpg si trovano le informazioni sui simboli utilizzati nelle carte

Download CTR

IDROGRAFIA

	corso d'acqua
	fontanile, risorgiva
	fossetto di scolo
	corso d'acqua in sede sotterranea
	invaso artificiale
	lago
	acquedotto, condotta forzata in superficie interrato
	sorgente

MORFOLOGIA

	dolina
	caverna, grotta
	pietraia, ghiaione
	ghiacciaio, nevaio
	scarpata, argine con rivestimento artificiale
	scarpata, argine con rivestimento naturale
	cava, area estrattiva
	curva direttrice
	curva ordinaria
	curva ausiliaria

VEGETAZIONE

	abete
	pino
	cipresso
	larice
	altre conifere
	leccio
	olmo
	castagno
	faggio

EDIFICI

	chiesa
	edificio industriale
	edificio rurale
	edificio residenziale
	baracca
	centrale elettrica
	risaia
	filare di alberi
	albero isolato
	bosco
	serra

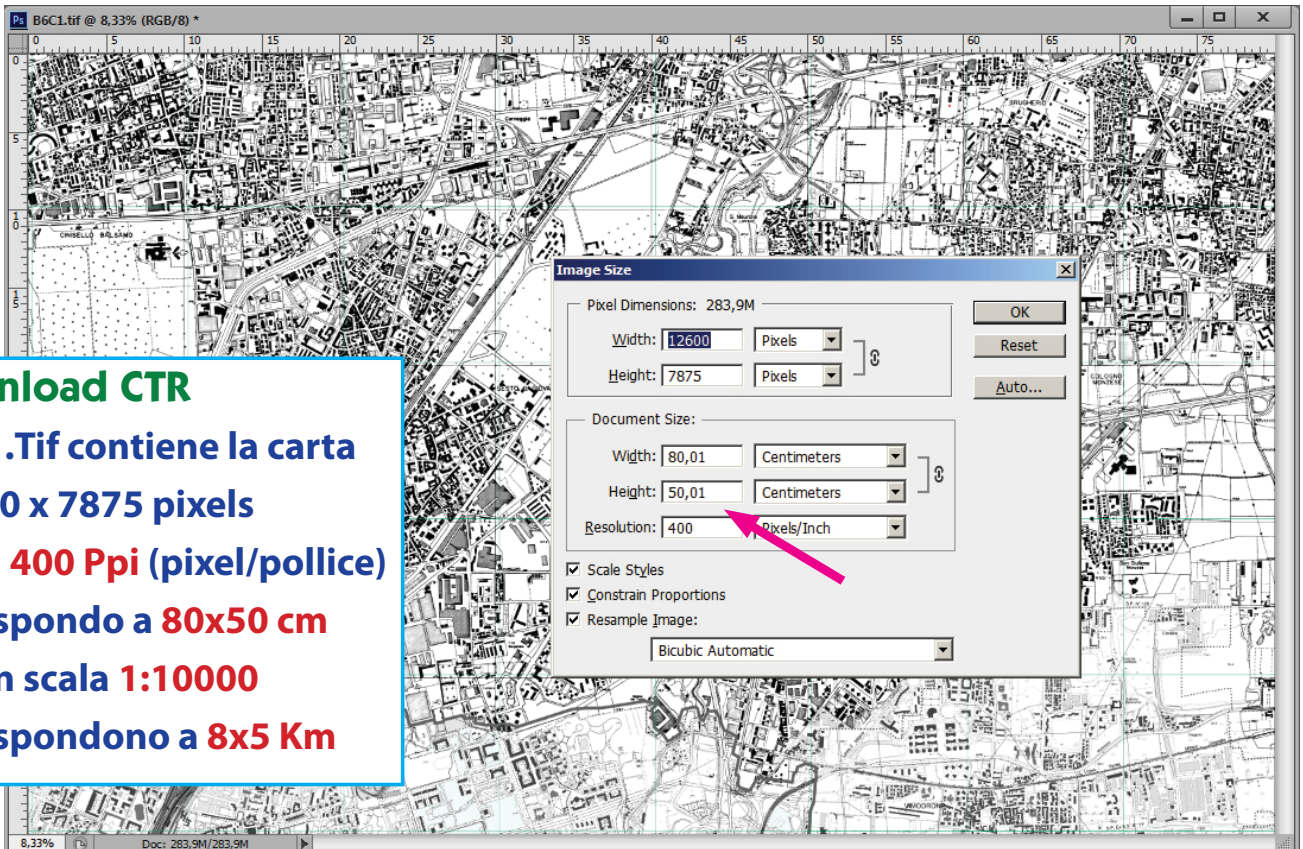
SIMBOLI

	croce isolata
	ospedale
	municipio
	cimitero
	campeggio
	campo sportivo
	limite di aggiornamento

Download CTR

Nel file **Legenda.jpg** si trovano le informazioni sui simboli utilizzati nelle carte

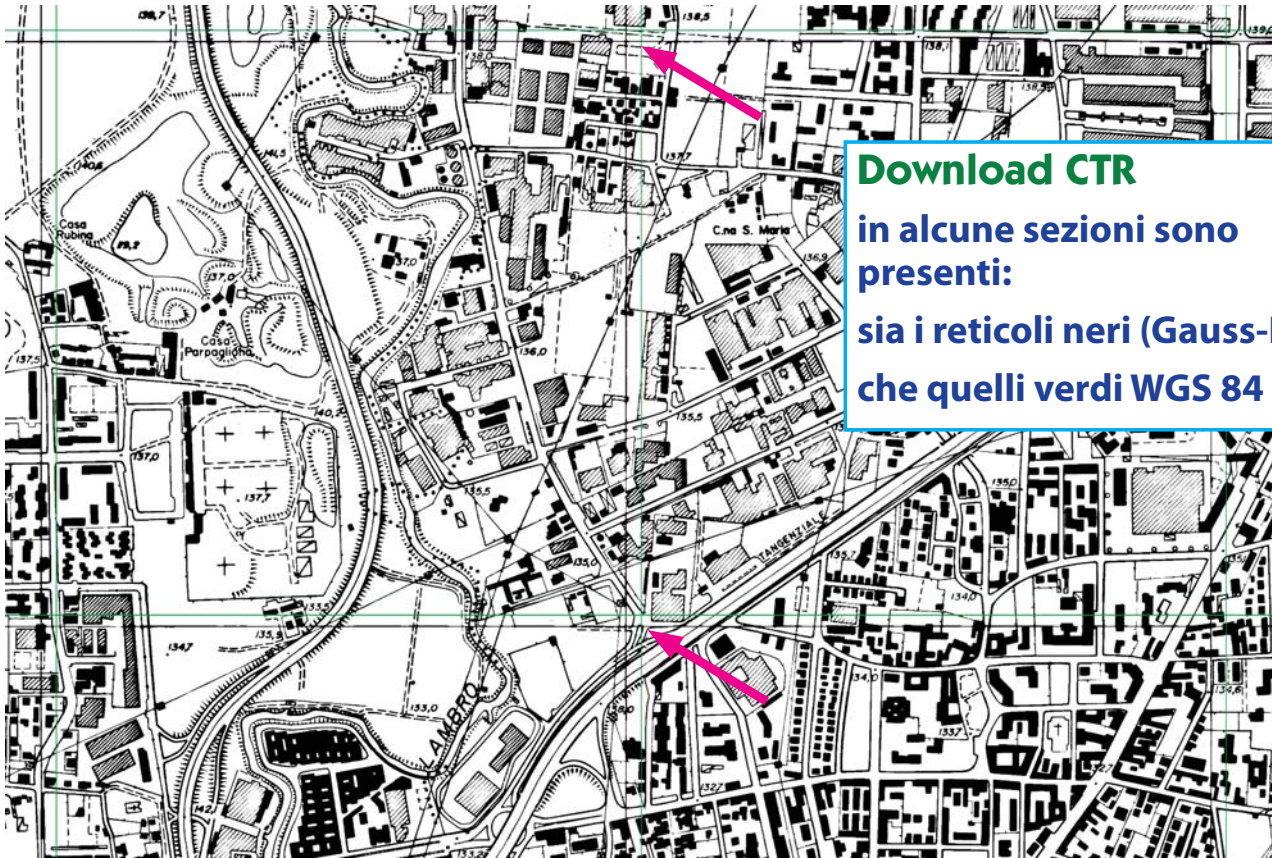
Download CTR



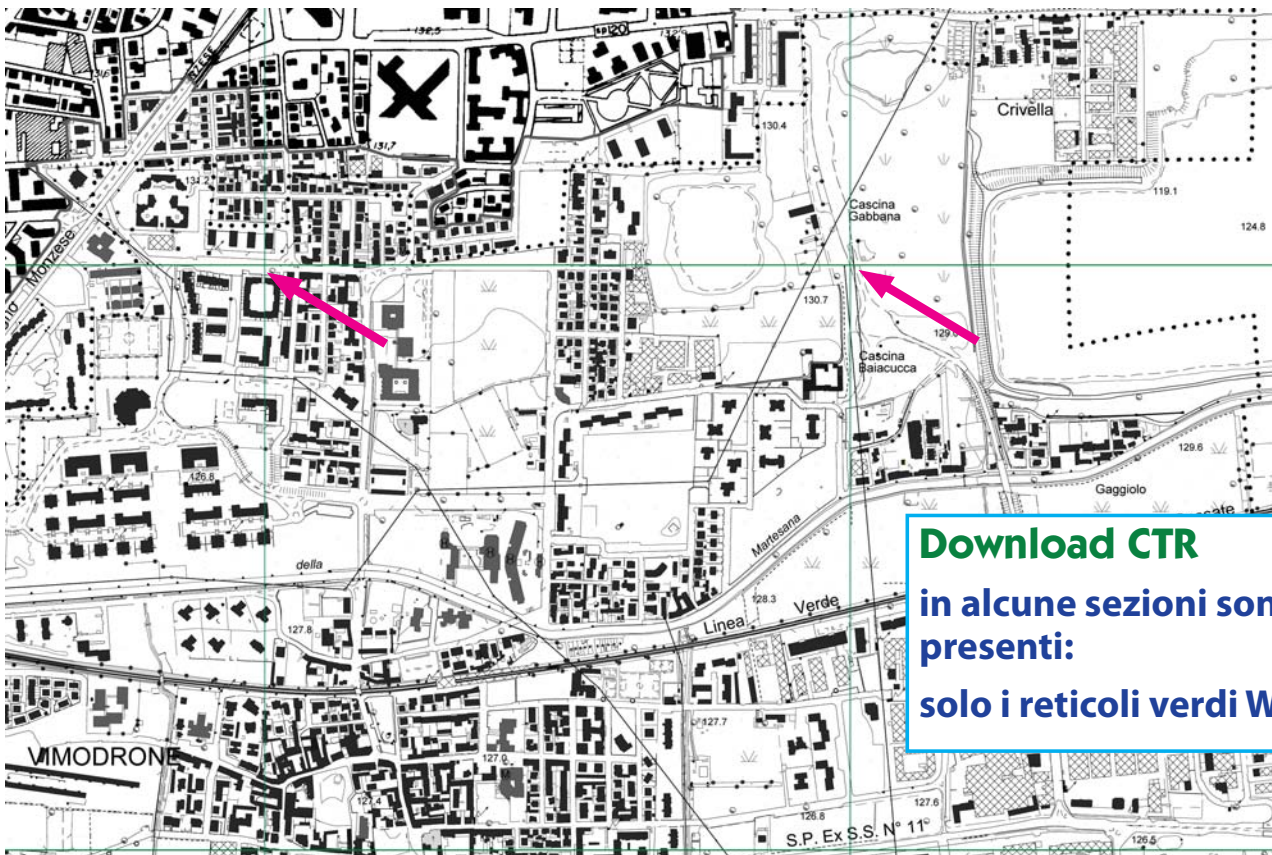
Download CTR

Il file **.Tif** contiene la carta **12600 x 7875 pixels** che a **400 Ppi** (pixel/pollice) corrisponde a **80x50 cm** che in scala **1:10000** corrispondono a **8x5 Km**

Download CTR



Download CTR



Dati cartografici negli Open Data Regione Lombardia

Regione Lombardia

Home Catalogo Sviluppatori Notizie

CITTA METROPOLITANA MIILANO - Reticolo Idrografico

Basato su [CITTA METROPOLITANA MIILANO - Reticolo Idrografico](#)

I dati sono stati elaborati nel 2000. Il Dataset contiene il reticolo idrografico (superficiale e tombinato) del territorio della ex Provincia di Milano, suddiviso in tematismi differenti: corsi d'acqua principali, corsi d'acqua secondari, fontanili, ecc. I tratti tombinati in alcuni casi sono ipotetici. E' assente gran parte della rete irrigua nell'abitato di Milano sia perchè completamente tombinata sia perchè il Comune medesimo gestisce la rete. I dati hanno una funzione prettamente conoscitiva e non possono essere utilizzati a fini legali. I rilievi sono stati eseguiti in base alla L.R. 32/80 ora abrogata e sostituita dalla L.R. 26/03 e successive modifiche. Con l'emanazione della D.G.R 7/7868 del 25 gennaio 2002 e successive modifiche ed integrazioni, le competenze in merito alla determinazione del reticolo idrico sono state affidate ai Comuni.

Scala di lavoro: 1:110.000
Sistema di coordinate: Gauss-Boaga (fuso Ovest) - Proiezione cilindrica trasversa conforme di Gauss - Ellissoide di riferimento: ellissoide internazionale di Hayford - Roma '40.
Dati vettoriali di tipo polilinea

Open Data
Per alcuni Open Data sono fornite le coordinate dei punti in Gauss-Boaga talvolta rappresentati (erroneamente) su carta Google che utilizza WGS84

363 MB rel. 1.06 Luglio 2018

Elementi di topografia, orientamento e GPS

Cartografia d'Emergenza (Copernicus EU)



COPERNICUS Il programma europeo per l'osservazione satellitare

COPERNICUS, precedentemente conosciuto come GMES (Global Monitoring for Environment and Security), è un complesso **programma di osservazione satellitare della Terra** lanciato nel 1998 dalla Commissione Europea e da un pool di agenzie spaziali. Si inserisce, in veste di contributo del "Vecchio Continente", nel più vasto progetto GEOSS, che mira allo sviluppo di un Sistema dei sistemi per l'osservazione globale della Terra. Ma ha come principale obiettivo quello **di garantire all'Europa una sostanziale indipendenza nel rilevamento e nella gestione dei dati sullo stato di salute del pianeta, supportando le necessità delle politiche pubbliche europee attraverso la fornitura di servizi precisi e affidabili sugli aspetti ambientali e di sicurezza.**

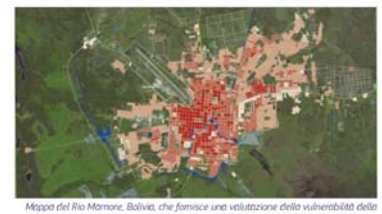
Tra le applicazioni dichiarate "Prioritarie" all'interno del programma, ci sono la gestione dei disastri naturali, il monitoraggio degli oceani, della vegetazione e dell'atmosfera.



Mappe dell'estensione dell'alluvione nella zona di Lestrovac, Serbia. La mappa mostra la diminuzione delle aree allagate. Le aree precedentemente allagate sono indicate in grigio (Crediti: servizio Copernicus di gestione delle emergenze).



Preallarmi generati da EFAS durante le piene dei Balcani, 2013 (Crediti: servizio Copernicus di gestione delle emergenze).



Mappe del Rio Mamore, Bolivia, che fornisce una valutazione della vulnerabilità della popolazione di rischio di inondazioni (Crediti: servizio Copernicus di gestione delle emergenze).

COPERNICUS Emergency Management Service

Il servizio di gestione delle emergenze Copernicus (Copernicus EMS) fornisce informazioni per gli interventi di emergenza in relazione ai diversi tipi di catastrofi, per le attività di prevenzione, preparazione, risposta e ripristino. *Copernicus EMS è costituito da 3 moduli:*

- **Copernicus EMS - Mapping**
- **European Flood Awareness System (EFAS)**
- **European Forest Fire Information System (EFFIS)**

The screenshot shows the Copernicus Emergency Management Service website. At the top, there are logos for the European Commission and Copernicus. Below the header, there is a navigation bar with 'LATEST NEWS' and 'New EFFIS Call for Tender'. The main content area is titled 'Copernicus Emergency Management Service' and includes a brief description of the service. Below this, there are three columns, each representing a module:

- Copernicus EMS - Mapping:** Describes the mapping service for various disasters like floods, tsunamis, landslides, severe storms, volcanic eruptions, technological disasters, and fires. It includes a video player icon.
- European Flood Awareness System:** Describes the EFAS system for monitoring and forecasting flood events across Europe, providing early warning information up to 10 days in advance.
- European Forest Fire Information System:** Describes the EFFIS system for monitoring and forecasting forest fire events, providing current situation maps and fire news.

COPERNICUS Casi di applicazione



A century flood hitting Europe



HOW COPERNICUS SUPPORTS FLOOD MANAGEMENT

At the beginning of June 2013 a century flood hit central Europe. Thousands of people had to be evacuated from their homes. Cars were swept away by raging torrents and dikes broke without warnings. As our need to use hazard-prone areas increases, being prepared for floods and being able to assess risk and monitor their progression is important. As is damage assessment after a flood.

Copernicus satellites support a wide range of applications from flood forecasting and nowcasting, mapping and monitoring, to high resolution impact assessment. Meteorological satellites deliver information for weather forecasts and other missions offer measurements of soil moisture and provide detailed digital elevation models of areas at risk. These can serve as the basis for flood simulations and forecasts. During a flood, satellite images can show the extent of inundation and its progression. In the aftermath, satellites support the creation of risk maps showing the flood extent and the type of land inundated.



This information guides civil protection officials as well as insurers as to how much money should reasonably be spent to protect or insure European citizens from future floods.

The map shows the area of Breitenhagen in Saxony-Anhalt, Germany in June 2013. Weeks of heavy rainfall caused extensive flood damage in central and southern Germany. Several towns had to be evacuated.

www.esa.int/copernicus • http://copernicus.eu/

Facts

- During the 2013 central European flood, the Copernicus Emergency Management Service (CEMS) provided 53 reference maps and 65 flood delineation maps of areas in Germany, Hungary and the Czech Republic.
- In May and June 2013, floods in Germany and neighbouring countries led to a loss of more than € 12 billion.
- The insured loss in the region was more than € 3 billion.

Benefits

- Preparation for floods, (pre-mission) and analysis.
- Input to flood forecast modelling, risk assessment and damage evaluation.
- Direct integration into existing disaster management systems.
- Flood support to civil management teams.

Policy Objectives

- EU Water Framework Directive
- EU Floods Directive
- Water Information System for Europe (WISE)
- International Charter Space & Major Disasters



ISSUE 39 / OCTOBER 2013



Sentinel-1

MONITORING FLOOD WATERS FROM SPACE



The map shows the area near the town of Fischebek in Saxony-Anhalt, Germany, which was inundated by flood waters after a dike breached on 18 June 2013. During the flood around 80% of the houses in Fischebek were damaged.

Source: GTO ERS - Mapping Background Image RADARSAT 2 & WorldView 2

- Sentinel-1 will contribute to operational flood monitoring and damage assessment by providing:
 - global coverage
 - ground resolution of 5 x 20 m in main mode
 - frequent revisit time
 - quick data delivery
 - coherent, reliable information
 - all weather, day and night, cloud-free imagery

Bringing a significant improvement to current radar satellites, Sentinel-1 will open new possibilities and applications for flood monitoring.

Sentinel-1 is planned to be operational in 2014.

ESA's Sentinel-2 mission will also benefit flood monitoring and damage assessment by delivering high resolution optical imagery.



Flood on 3 June 2013 around the town of Kossen in the Tyrol, Austria. Source: GeoWit

Copernicus contribution

Copernicus Emergency Management Service (GTO ERS - Mapping) uses satellite data to provide timely and accurate geospatial information before, during and after disasters. This supports actors involved in the management of natural disasters and emergencies associated with human activity.

Products

- Rapid mapping
- Flood delineation and grading maps
- Pre- and post flood situation maps
- Flash flood risk analysis and early warning to support preparedness

Next steps

- Close knowledge gaps – Technical, communication, financial and institutional – between users and producers of EO-based information services to better handle future flood danger
- Assess the value of satellite data and enhance flood monitoring products for the insurance sector to set appropriate prices for policies
- Improve the usage of EO data for dike infrastructure planning and monitoring to better prevent future floods
- Enhance the capability to provide near-real-time flood data to mobile devices to support local field workers
- Train users interested in satellite-based flood mapping services

www.esa.int/copernicus • http://copernicus.eu/

COPERNICUS Casi di applicazione



Fires - a hot topic in the Mediterranean region



HOW COPERNICUS SUPPORTS FIRE MONITORING

In August 2013 the regional government of Spain's Balearic Islands announced that a wildfire was raging out of control on Mallorca, a popular Mediterranean tourist destination. Some 1800 hectares of pine forest and low-lying woodland burnt to ashes and around 70 residents had to be evacuated. It was the worst fire in 15 years. Forest fires are a permanent, serious problem across the whole Mediterranean region, where some of Europe's last pristine and most diverse forests are found. Around 50 000 fires sweep through Mediterranean forests each year, causing enormous economic and ecological damage as well as loss of human life. Triggers are high temperatures and typical summer droughts in the Mediterranean, as in 2013, as well as agricultural practices, arson and careless human behaviour.

Copernicus satellites are a vital tool for keeping track of active wildfires and constantly monitoring forests on regional to global scales. Not only the smoke billowing from major wildfires can be mapped and monitored over short periods of time, but also changes in fire extent and burn scars. By combining satellite-derived information with meteorological forecasting data, forests can be systematically monitored to assess fire risk and help fire fighters to make fast and efficient plans to prevent forest fires and extinguish flames. Furthermore, the information is useful for analysing the impact of fires, assessing vegetation damage and recovery and developing recovery plans.



Smoke billowing from fires raging in the area of Garmathala north of Athens on 22 August 2009. Pushed by strong northerly winds, the smoke extends up to 200 km to the south, covering the eastern part of the city of Athens. Source: European Space Agency (ESA). Based on Envisat MERIS.

www.esa.int/copernicus • www.copernicus.eu

Facts

- Every year forest fires burn about 500 000 hectares in Europe.
- About 90% of the total area burnt in the EU is in the Mediterranean region.
- Economic losses due to forest fires in the EU are estimated to be over 62 billion every year.

Benefits

- Access to fire products and services
- Rapid fire detection, forecasting, prompt and effective intervention
- Accelerated support to crisis management teams
- Fast post-disaster information
- Map potential fire danger

Policy Objectives

- EU Forest Strategy
- EU Forest Action Plan
- Community Mechanism for Civil Protection



ISSUE 54 / SEPTEMBER 2015



Sentinel-3

MONITORING FIRES FROM SPACE



On 24 August 2014 a large fire broke out in a forest region near Kaliterna, district of Thessalia, central Greece. The map shows burnt areas in orange. It was retrieved as a result of a Copernicus EMS activation three days after the outbreak of the fire to support the disaster response authorities involved in the operations.

Source: Copernicus Emergency Management Service (CEMS) - Rapid Mapping. Based on WorldView 2

- Sentinel-3 will support operational fire detection and monitoring by providing:
 - detailed temperature information
 - very short revisit times
 - near real time product delivery
 - global coverage
 - rapid mapping support
 - high-end accuracy and reliability

Sentinel-1 and -2 also benefit fire monitoring and damage assessment with radar and high resolution optical imagery.

Sentinel-4 data will contribute to enhancing the capability to promptly detect fires and monitor their evolution.



Fire fighting aircraft

Copernicus Contribution

The Copernicus Emergency Management Service uses satellite data to provide timely and accurate geospatial information on fires and the extent of burnt areas, thereby supporting an overall rapid assessment of damages.

Products

- Fire danger maps supporting forest fire preparedness and prevention
- Emergency response products delivered in rush mode, such as analyses of fire extent and detection of active fires
- Rapid mapping of burnt areas in support of fire impact analyses
- Vegetation damage assessments

Next Steps

- Harmonise fire information systems including satellite data for wildfire risks
- Integrate satellite-based wildfire maps on occurrence of forest fires in national and regional forest programmes
- Improve response time by integrating satellite-based fire alerts in operational chains

www.esa.int/copernicus • www.copernicus.eu

COPERNICUS Casi di applicazione



Costa Concordia: Recovery operations assisted from space

HOW COPERNICUS SUPPORTS RECOVERY OPERATIONS

The cruise ship Costa Concordia with more than 4200 passengers and crew on board hit a rocky outcrop and ran aground off the coast of Isola del Giglio in Italy in January 2012, leading to the loss of 32 lives. Nearly two years later, in September 2013, the salvage project started with parbuckling the wreck. It is estimated that the recovery operations will cost around 500 million euro in total and be finalised in summer 2014. During the entire salvage operation environmental protection has top priority. Once removal is complete, the sea floor will be cleaned and marine flora replanted.

Copernicus satellites assist the Italian coast guard during the whole recovery operation with satellite-based information. Not only radar satellite images were taken during the salvage process to monitor the stricken cruise ship day and night, but also in all weather conditions over a long period with radar synthetic imagery. Up-to-date information to better plan risk mitigation and immediate response in case of an oil spill was especially important for planning appropriate risk mitigation measures and enabling immediate reaction in the case of an oil spill. Other space based assistance to recovery operations will continue until the Costa Concordia wreck is fully salvaged.



The Costa Concordia ship catastrophe on the island of Giglio, Italy, on January 13, 2012. Source: DigitalGlobe

www.esa.int/copernicus • copernicus.eu

Facts

- The Costa Concordia was:
 - > the largest Italian cruise ship ever constructed
 - > carrying 4300 tons of fuel oil on board, which was removed in March 2013
 - > transporting more than 4300 passengers and crew

Benefits

- Monitoring of recovery operations day and night and in all weather conditions over a long period with radar synthetic imagery
- Up-to-date information to better plan risk mitigation and immediate response in case of an oil spill

Policy Objectives

- European Maritime Transport Policy (2010)
- Marine Strategy Framework Directive
- MARPOL Convention

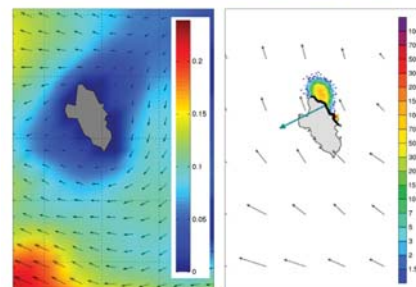


ISSUE 41 / DECEMBER 2013



Sentinel-1

MONITORING THE OCEAN SURFACE FROM SPACE



At left, Ocean current forecast for the Giglio island area based on high resolution satellite data. At right, the surface oil concentration in ton/km² predicted for the area around Costa Concordia. Having scenario predictions available allows authorities to better plan risk mitigation measures.

Source: MDT/Nav by courtesy of MDT

- Sentinel-1 will be one of the main data sources for maritime surveillance services, providing:
 - > coverage of radio areas
 - > ground resolutions of 5 x 20 m in slant mode
 - > frequent revisit time
 - > quick data delivery
 - > coherent, reliable information
 - > all-weather, day-and-night, cloud-free imagery

ESA's Sentinel-2 mission will support the generation of frequently updated background reference maps.

Sentinel-3 will provide measurements of the state of the ocean surface, including surface temperature, ocean ecosystems, water quality and pollution monitoring.



Costa Concordia before the accident in October 2011.

Copernicus activities

The Copernicus Marine Monitoring Service uses satellite data to provide regular and systematic reference information and forecasts relating to ocean physics to assist coast guards to better plan risk mitigation measures.

Products

- > Ocean physics analyses and forecasts
- > Hydrodynamic forecasts for all regional seas
- > Oil spill drift forecasts

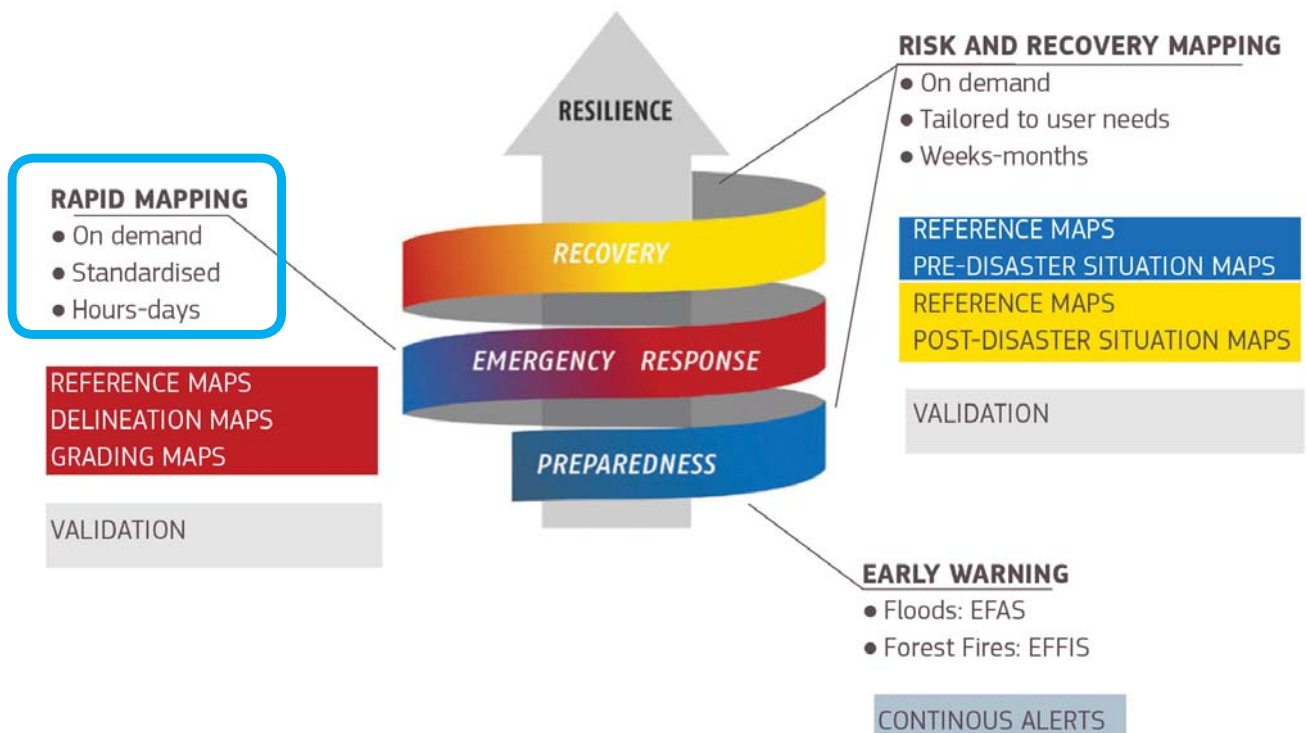
Next Steps

- > Integrate a wider range of satellite data to reduce map updating intervals
- > Enhance cooperation with maritime authorities outside of Europe
- > Improve fusion of different types of satellite data to reduce the number of false alarms in reported oil spill detections
- > Extend the operational space-based surveillance of oil platforms and other stationary sources such as shipwrecks
- > Extend the use of satellites to constantly monitor the position of shipping vessels
- > Award the best study or project on technology innovation using satellites to improve the safety of cruising

www.esa.int/copernicus • copernicus.eu

COPERNICUS Emergency Management Service

Copernicus EMS - Mapping : Rapid Mapping , Risk and Recovery Mapping



COPERNICUS Emergency Management Service

RAPID MAPPING

fornitura rapida (entro poche ore o giorni) di informazioni geospaziali a supporto delle attività di gestione delle emergenze subito dopo un evento.

I prodotti sono standardizzati, con un grande insieme di parametri disponibili, l'utente può selezionare quelli di interesse quando effettua una richiesta di attivazione del servizio.

Sono previste tre categorie di mappe:

- **Reference Maps**
- **Delineation Maps** (forniscono una valutazione dell'estensione dell'evento)
- **Grading Maps** (forniscono una valutazione del grado di danno e della sua distribuzione spaziale).



COPERNICUS Emergency Management Service

Copernicus EMS - Mapping

Può essere attivato solo dagli utenti autorizzati.
(Enti governativi e internazionali)

Es.:

Authorized User:

Italy - Presidenza del Consiglio dei Ministri -
Dipartimento della Protezione Civile - Centro
Situazioni

The screenshot shows the 'Service Request Form (SRF)' for Copernicus EMS Mapping Rapid Mapping. It includes contact information for ERCC, instructions on how to submit the request, and various sections for providing details about the disaster and the user's institution. The form is structured as follows:

- Service Request Form (SRF)** (European Commission logo)
- Contact:** Email: echo-ercc@ec.europa.eu, Tel: +32-2-29-21112
- Instructions:** The service request must be communicated by email AND followed up with a phone call to ERCC. Please provide the information requested in the areas marked in blue. We require at least the information on pages 1-2 to efficiently process your request. The earlier a request form is submitted the sooner satellites can be tasked with image acquisition.
- Activation details (provide this sheet once per activation):**
 - Activating Institution:** National Focal Point, EC Services, EEAS. Fields for Organisation Name, Contact Person, Phone (Office/Mobile), E-mail, Fax, and Time (UTC).
 - Details on the disaster:** Disaster type (Fire, Flood, Earthquake, Industrial accident, Wind storm, Other) and Time and location (Date, Time (UTC), Country, Region or District, GLIDE number).
 - Triggering other services (International Charter, national services, UNOSAT, Sentinel Asia, etc.):** The user triggered other services (Yes/No) and The user plans to trigger other services (Yes/No).
- Footer:** Copernicus EMS Rapid Mapping Service Request Form (SRF) and Copernicus logo.

COPERNICUS EMS - Rapid Mapping

Genova 2014, elaborazione di dati pubblici e immagini acquisite appena dopo l'evento. Visibili i vari tipi di insediamento: residenziale (marrone), industriali (viola), tempo libero (verde chiaro), così come le infrastrutture di trasporto e la posizione di fiumi e torrenti.



Genova, Liguria, Italy
Floods and Landslides
2014
Reference Map

380 MB rel. 1.06 Luglio 2018

Elementi di topografia, orientamento e GPS

COPERNICUS EMS - Rapid Mapping

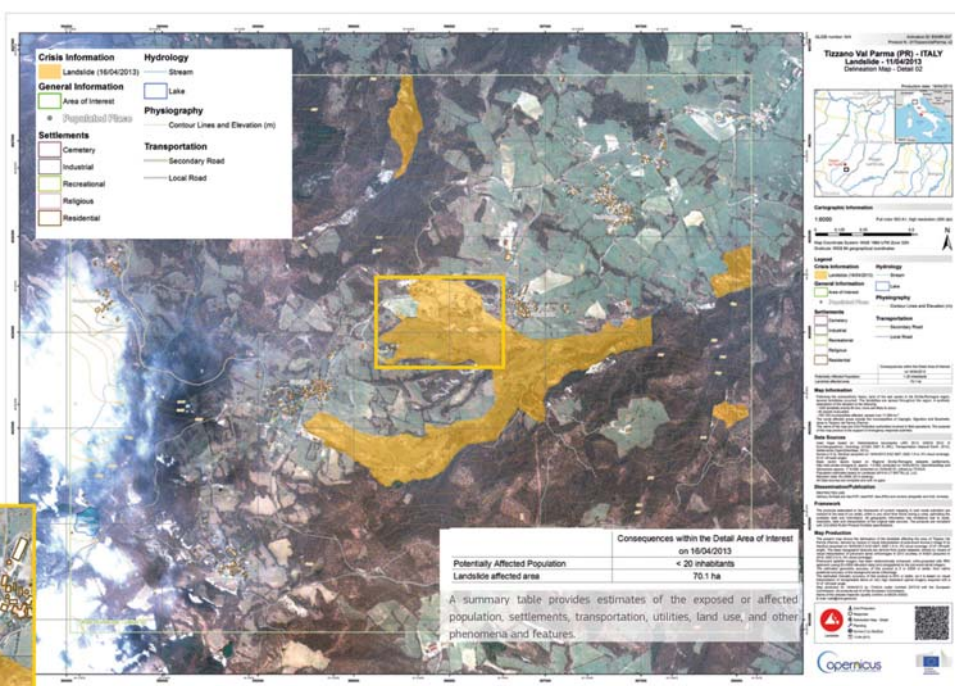
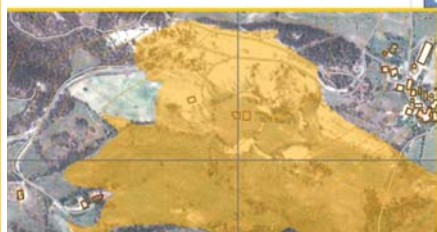
Delineation Maps

TARGET DELIVERY TIME: HOURS, DAYS, MONTHS

Delineation maps provide an assessment of the event's geographic extent. Delineation maps are derived from satellite images acquired immediately after the disaster. The maps vary depending on the disaster type. Examples include burnt area maps, flooded area maps, earthquake impact area maps and maps depicting the extent of lava flows following a volcanic eruption.

This is an example of a delineation map produced following the landslide in the area of Tizzano Val Parma (Parma, Italy) in April 2013. The map shows the extent of the landslide and was created by means of visual interpretation of post-event imagery.

Tizzano Val Parma, Italy, -
Landslides, 2013
Delineation Map



Delineation maps display crisis information (here the delineation of the landslide) and reference information (area of interest, satellite footprint, settlements, hydrology, physiography, transportation, points of interest).

Reference of the publication: EASD/009 - Tizzano Val Parma (Italy) - Delineation Map - Landslides - 2013

382 MB rel. 1.06 Luglio 2018

Elementi di topografia, orientamento e GPS

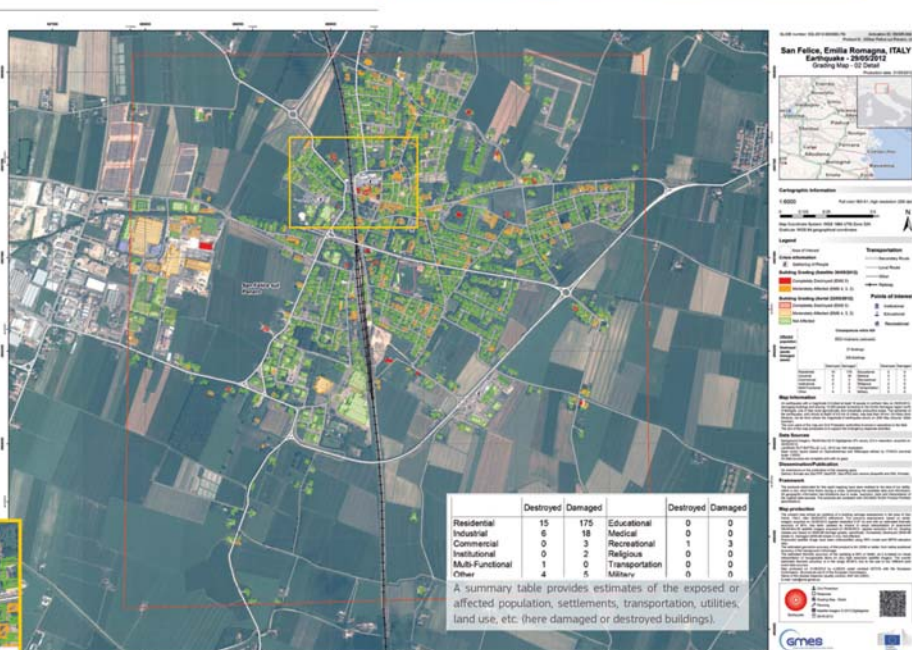
Grading Maps



Grading maps provide an assessment of the impact or magnitude of damages caused by an event. Grading maps are derived from both pre- and post-event satellite images. Grading maps include an assessment of the extent, type and magnitude of damages specific to the event. They may also provide relevant and up-to-date information related to the affected population (e.g. settlements) and assets such as transport networks, industrial installations and utilities. An earthquake grading map, for example, would include an estimate of the number of destroyed and/or damaged buildings (per cell of the mapping grid). Information on population, roads, hospitals, shelters and gathering areas can be requested.

This is an example of a building damage assessment in the area of San Felice (Emilia Romagna region), after the May 2012 earthquakes that hit northern Italy. The grading map shown here is an update produced after a second earthquake occurred, five days after the main event. The first damage assessment was performed using aerial imagery (0.07m resolution), the second using WorldView-02 data (0.6m resolution).

Grading maps display crisis information (here, the grading of damage to buildings) and reference information (area of interest, satellite footprint, settlements, hydrology, physiography, transportation, points of interest).



Reference of the activation: EMSR004 - Emilia Romagna, Italy, Grading Map - Earthquake, 2012.
 Activation: <http://emergency.copernicus.eu/mapping/list-of-components/EMSR004>
 Map: http://emergency.copernicus.eu/mapping/ems-product-components/EMSR004_05SANFELICESULPANARO_GRADING_DETAIL02/5

Emilia Romagna, Italy
 Earthquake, 2012
 Grading Map

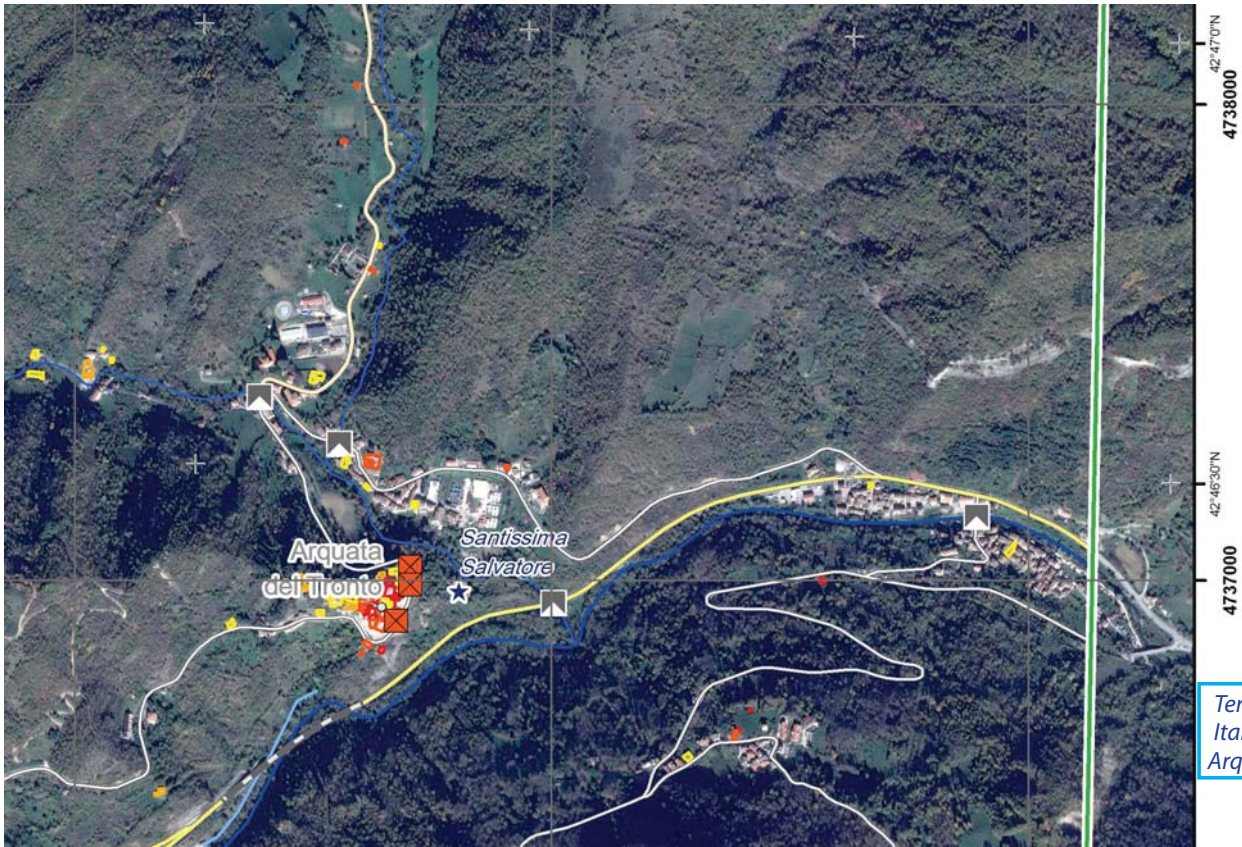
Terremoto Emilia Romagna 2012, area di San Felice

Grading Map con gli aggiornamenti dei danni dopo la seconda scossa 5 giorni dopo quella principale. La mappa mostra il livellodei danni agli edifici dopo le scosse con le informazioni dei punti di interesse, insediamenti, idrologia e trasporti.

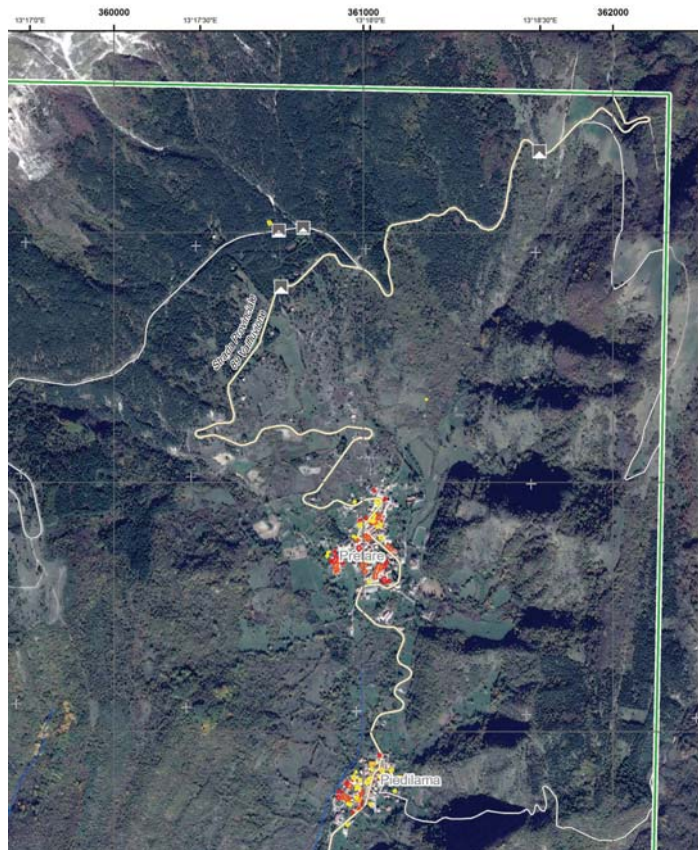


Emilia Romagna, Italy
 Earthquake, 2012
 Grading Map

COPERNICUS EMS - Rapid Mapping

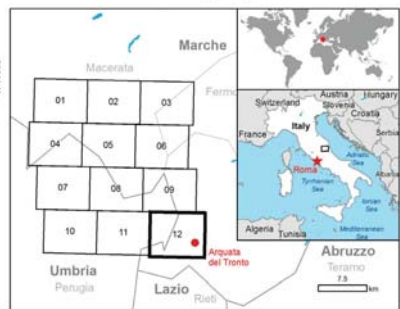


COPERNICUS EMS - Rapid Mapping



GLIDE number: N/A Activation ID: EMSR190
Product N.: 12ARQUATA, v1, English

Arquata - ITALY Earthquake - Situation as of 30/10/2016 Grading Map



Cartographic Information
1:13000 Full color ISO A1, high resolution (300 dpi)



Grid: WGS 1984 UTM Zone 33N map coordinate system
Tick marks: WGS 84 geographical coordinate system

Legend	
Crisis Information	Settlements
<ul style="list-style-type: none"> Road Block Road, Highly Damaged Building Grading <ul style="list-style-type: none"> Destroyed Highly Damaged Moderately Damaged Negligible to slight damage 	<ul style="list-style-type: none"> Populated Place Religious River Stream Canal Lake
Transportation Grading	Point of Interest
<ul style="list-style-type: none"> Bridge Primary Road Secondary Road Local Road Tunnel 	<ul style="list-style-type: none"> Religious
Hydrology	

Terremoto Centro Italia 26/10/2016 Arquata del Tronto

GPS (Global Positioning System)



Sistemi di Posizionamento nel Mondo

GNSS (Global Navigation Satellite System)

sistema di georadiolocalizzazione e navigazione terrestre, marittima o aerea, che utilizza una rete di satelliti artificiali

La trasmissione dei segnali da parte dei satelliti permette a piccoli ed appositi ricevitori elettronici di determinare le loro coordinate geografiche in un qualunque punto della superficie terrestre o dell'atmosfera con un errore di pochi metri

GPS Global Positioning System (USA) pienamente operativo dal 1994
(inizio sviluppo dal 1974)

GLONASS (RUSSIA) pienamente operativo dal dicembre 2011

GALILEO (EUROPA) dal 2014 in inizio servizio, piena operatività prevista 2019

*La Cina vuole espandere e rendere globale il Sistema di posizionamento Beidou (per ora regionale)
L'India infine sta terminando lo sviluppo del sistema IRNSS*

Cenni storici dei Sistemi di Posizionamento e Navigazione

L'inizio della navigazione satellitare può essere fatto risalire al lancio del satellite russo *Sputnik* (1957), con la determinazione dell'orbita tramite l'effetto Doppler.

Il sistema *Transit* sviluppato dalla U.S. Navy negli *anni Sessanta* (Orbite polari (1075 km) crebbe fino a 6 satelliti con una copertura mondiale ogni 90 minuti, con accuratezza base di 200 m. Fu reso disponibile per la navigazione commerciale nel 1967 e rimase operativo fino al 1996

Sistemi russo *Tsikada* (civile) e *Parus* (militare) simili al *Transit* americano, il primo satellite fu lanciato nel 1974 crebbe fino a 20 satelliti, accuratezza comparabile al sistema americano, in servizio fino al 2010



Satellite Transit (USA)

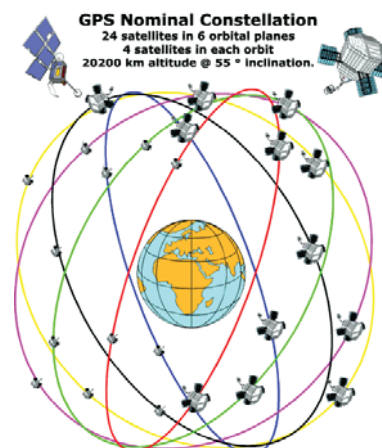
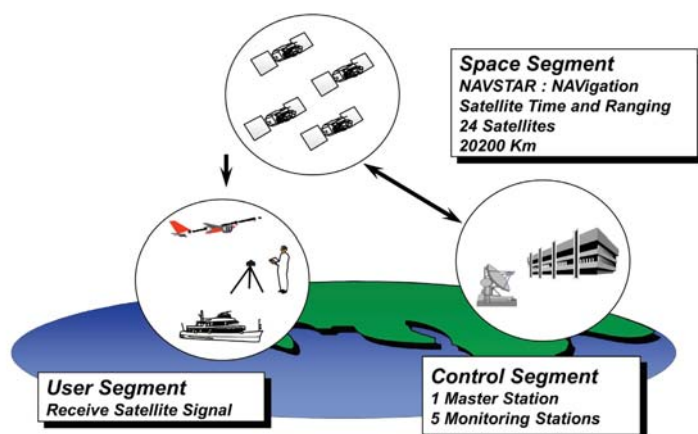


Satellite Tsikada (URSS)

GPS (Global Positioning System)

L'architettura del sistema è costituita da 3 parti

- **Segmento spaziale:** la costellazione di satelliti
- **Segmento di controllo:** le stazioni a terra che gestiscono il sistema
- **Segmento di utilizzo:** i ricevitori degli utenti civili e militari



GPS - Segmento Spaziale

Il segmento spaziale è costituito da una costellazione di 24 satelliti

Orbita quasi circolare a 20200 km

Periodo orbitale di 12 ore

24 satelliti sono disposti su 6 piani orbitali equamente spazati tra loro, con un inclinazione di 55° rispetto al piano equatoriale. (vita media di 7.5 anni)

Ci sono nominalmente 4 satelliti per piano

I Satelliti hanno massa dell'ordine di 800 kg e sono dotati di pannelli solari con una superficie di circa 7.2 m²

Blocco I: sperimentali e lanciati dal 1978 al 1985 (ormai tutti fuori uso);

Blocco II, SVN 13-21: lanciati dal 1989 al 1990;

Blocco IIA, SVN 22-40: lanciati dal 1990 al 1997;

Blocco IIR, SVN 41-62: lanciati dal 1997 a oggi.

Blocco IIF: in fase di lancio

Blocco III: in sviluppo



Elementi di topografia, orientamento e GPS

GPS - Segmento di controllo

Il segmento di controllo a terra è basato sulla Master Control Station a Colorado Springs, da una serie di stazioni di monitoraggio (Monitor Station) e controllo (Control Station)

con i seguenti compiti:

- monitorare in continuo le coordinate e le velocità dei satelliti
- definire le orbite dei satelliti GPS
- definire una scala media globale del tempo GPS
- monitorare il buon funzionamento dei satelliti
- stimare e diffondere dati di trasformazione e sugli effetti della ionosfera

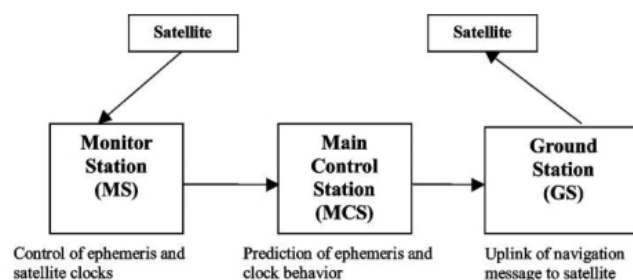
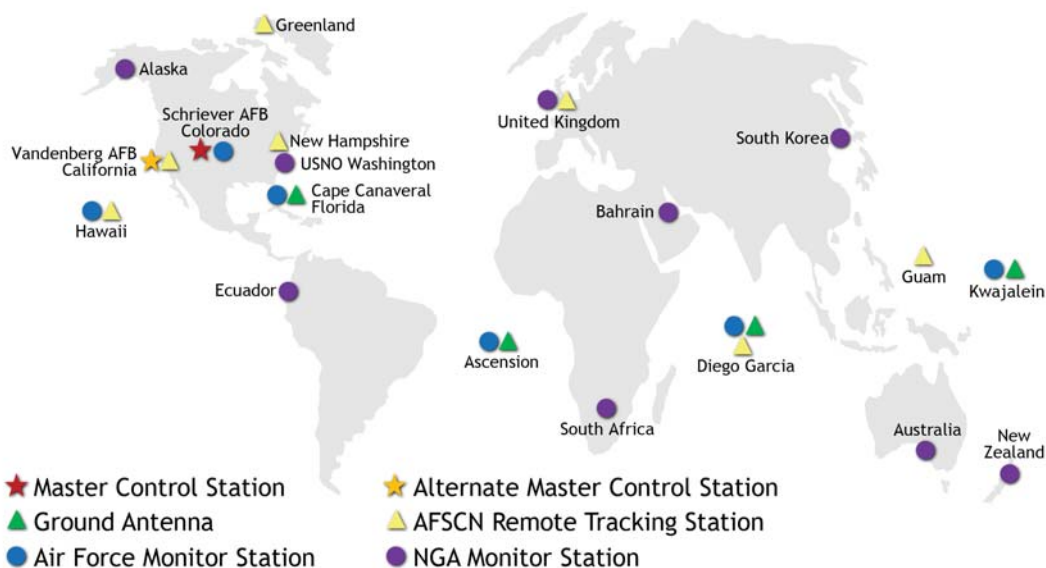


Figure 4.8 Data Flow in the determination of the broadcast ephemeris

GPS - Segmento di controllo

GPS Control Segment



Updated April 2016

GPS - Segmento di Utilizzo

Il segmento di utilizzo è costituito dai ricevitori degli utenti.

I ricevitori sono di tipo passivo ovvero ricevono ma non emettono segnali.

anticipazione sulla precisione di massima:

100 m uso civile negli anni '90 con degradamento da Selective Availability (SA)

15 m uso civile senza SA

3-5 m differential GPS

< 3 m GPS con Augmentation System



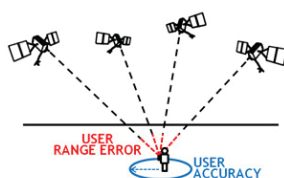
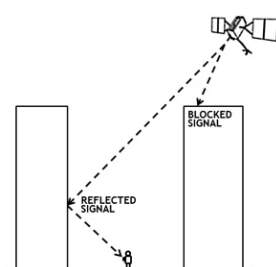
GPS - Quanto è preciso un GPS ?

I satelliti GPS trasmettono i loro segnali nello spazio con una certa precisione, ma ciò che si riceve è influenzato da diversi, tra cui geometria dei satelliti, blocchi e interferenze, condizioni atmosferiche, caratteristiche e qualità del ricevitore.

Le specifiche (US Gov) di trasmissione prevedono un errore medio utente (alla fonte) (URE) inferiore a 7.8 m. Attualmente le prestazioni superano grandemente le specifiche: nel maggio 2016 furono inferiori a 0.7 m per il 95% del tempo

Gli attuali smartphone dotati di GPS hanno in genere precisione di circa 5 metri a cielo aperto.

La precisione peggiora in prossimità degli edifici, ponti e alberi.



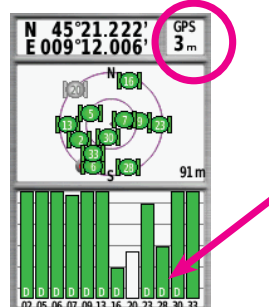
GPS - un GPS militare è più preciso di GPS civile ?

L'errore utente in trasmissione (URE) è attualmente lo stesso sia per i servizi civili che militari

Tuttavia, la maggior parte dei dispositivi civili odierni utilizzano una sola frequenza di ricezione ($L1=1575,42$ MHz), mentre i ricevitori militari ne usano contemporaneamente due ($L1=1575,42$ MHz e $L2=1227,60$ MHz).

Utilizzando contemporaneamente due frequenze i GPS militari raggiungono una maggiore precisione correggendo le distorsioni del segnale causate dall'atmosfera. Apparecchiature GPS a doppia frequenza sono disponibili in commercio anche per uso civile, ma il loro costo e le dimensioni limitano l'utilizzo ad applicazioni professionali.

GPS civili con "Augmentation System" possono attualmente avere una precisione migliore rispetto ad un GPS militare



GPS e SA "Selective Availability"

US Gov degrada volutamente la precisione dei GPS civili ?

No. Negli anni '90, il sistema GPS prevedeva una funzione chiamata SA (*Selective Availability*) che intenzionalmente degradava dei GPS civili in a livello globale. (*precisione residua 100m.*)

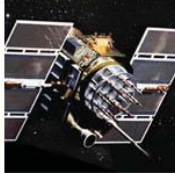


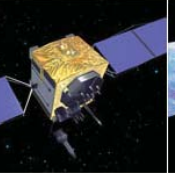

Nel maggio 2000, sotto la presidenza di Bill Clinton, il governo degli Stati Uniti ha terminato l'utilizzo della "Selective Availability", per rendere il GPS più fruibile agli utilizzi delle utenze civili e commerciali in tutto il mondo. (portando la precisione a circa 15m)

Gli Stati Uniti dichiarano di non avere intenzione di utilizzare di nuovo nel futuro la funzione "Selective Availability" (i satelliti GPS III non ne avranno neanche la possibilità) ma si riservano vincoli di utilizzo a livello regionale.

I GPS civili sono soggetti al limite di 18 km di quota e 515 m/s di velocità(1,000 knots), e di non poter essere adattati per la guida di missili



Evoluzione del sistema GPS

LEGACY SATELLITES		MODERNIZED SATELLITES		
				
BLOCK IIA	BLOCK IIR	BLOCK IIR(M)	BLOCK IIF	GPS III
0 operational	12 operational	7 operational	12 operational	In production
<ul style="list-style-type: none"> Coarse Acquisition (C/A) code on L1 frequency for civil users Precise P(Y) code on L1 & L2 frequencies for military users 7.5-year design lifespan Launched in 1990-1997 Last one decommissioned in 2016 	<ul style="list-style-type: none"> C/A code on L1 P(Y) code on L1 & L2 On-board clock monitoring 7.5-year design lifespan Launched in 1997-2004 	<ul style="list-style-type: none"> All legacy signals 2nd civil signal on L2 (L2C) LEARN MORE → New military M code signals for enhanced jam resistance Flexible power levels for military signals 7.5-year design lifespan Launched in 2005-2009 	<ul style="list-style-type: none"> All Block IIR(M) signals 3rd civil signal on L5 frequency (L5) LEARN MORE → Advanced atomic clocks Improved accuracy, signal strength, and quality 12-year design lifespan Launched in 2010-2016 	<ul style="list-style-type: none"> All Block IIF signals 4th civil signal on L1 (L1C) LEARN MORE → Enhanced signal reliability, accuracy, and integrity No Selective Availability LEARN MORE → Satellites 11+: laser reflectors; search & rescue payload 15-year design lifespan Available for launch in 2017



Orologio al Cesio satelliti GPS fine anni '70



Orologio a Idrogeno per satelliti GALILEO

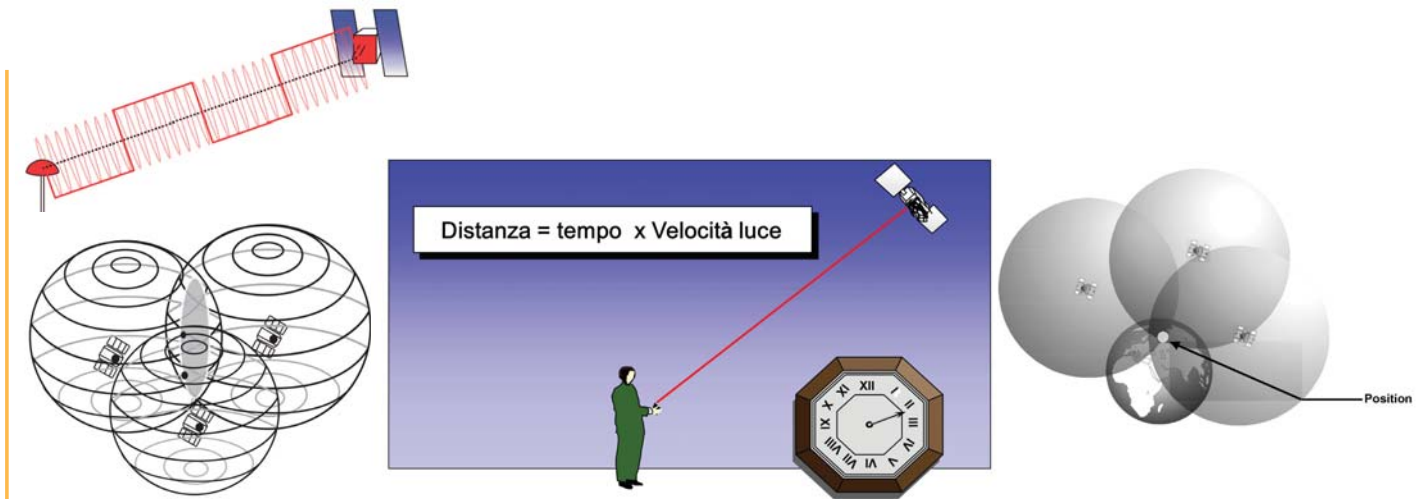
I satelliti dei Blocchi II e IIA sono dotati di 4 orologi atomici, di cui 2 al cesio e 2 al rubidio.

quelli del Blocco IIR sono dotati di 3 orologi atomici al rubidio.

GPS Principio di funzionamento

Il principio di funzionamento del GPS si basa sulla misura del tempo impiegato da un segnale radio a percorrere la distanza satellite-ricevitore ricevendo contemporaneamente i segnali di più satelliti ed elaborando i relativi dati, mediante una sorta di triangolazione, si può determinare la posizione del ricevitore.

Il GPS si basa sulla esatta conoscenza del tempo e della posizione dei satelliti



GPS Principio di funzionamento

Il ricevitore GPS analizza le informazioni ricevute da più satelliti e risolve un sistema di equazioni per determinare con precisione la posizione del ricevitore e la deviazione del suo orologio rispetto al quello del sistema GPS)

Sono necessari i dati ricevuti da almeno quattro satelliti per poter risolvere il sistema di equazioni e calcolare le quattro incognite: 3 coordinate di posizione e il tempo (true time)

GPS Basics

The estimated position includes an error produced by the receiver clock error Δt_0 .

$$\begin{aligned} X_{\text{User}} &= X_{\text{Sat}} + \Delta x \\ Y_{\text{User}} &= Y_{\text{Sat}} + \Delta y \\ Z_{\text{User}} &= Z_{\text{Sat}} + \Delta z \end{aligned}$$

The distance R_{Ges_i} from the four satellites to the receiver is given by (4a):

$$R_{\text{Ges}_i} = \sqrt{(X_{\text{Sat}_i} - X_{\text{Ges}})^2 + (Y_{\text{Sat}_i} - Y_{\text{Ges}})^2 + (Z_{\text{Sat}_i} - Z_{\text{Ges}})^2}$$

Equation (9a) combined with equations (6a) and (7a) produces:

$$\text{PSR}_i = R_{\text{Ges}_i} + \frac{\partial(R_{\text{Ges}_i})}{\partial x} \cdot \Delta x + \frac{\partial(R_{\text{Ges}_i})}{\partial y} \cdot \Delta y + \frac{\partial(R_{\text{Ges}_i})}{\partial z} \cdot \Delta z + c \cdot \Delta t_0$$

After carrying out partial differentiation, this gives the following:

$$\text{PSR}_i = R_{\text{Ges}_i} + \frac{X_{\text{Ges}} - X_{\text{Sat}_i}}{R_{\text{Ges}_i}} \cdot \Delta x + \frac{Y_{\text{Ges}} - Y_{\text{Sat}_i}}{R_{\text{Ges}_i}} \cdot \Delta y + \frac{Z_{\text{Ges}} - Z_{\text{Sat}_i}}{R_{\text{Ges}_i}} \cdot \Delta z + c \cdot \Delta t_0 \quad (11)$$

5.2.3 Solving the equation

After transposing the four equations (11a) (for $i = 1 \dots 4$) the four variables (Δx , Δy , Δz and Δt_0) can now be solved according to the rules of linear algebra:

$$\begin{bmatrix} \text{PSR}_1 - R_{\text{Ges}_1} \\ \text{PSR}_2 - R_{\text{Ges}_2} \\ \text{PSR}_3 - R_{\text{Ges}_3} \\ \text{PSR}_4 - R_{\text{Ges}_4} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{X_{\text{Ges}} - X_{\text{Sat}_1}}{R_{\text{Ges}_1}} & \frac{Y_{\text{Ges}} - Y_{\text{Sat}_1}}{R_{\text{Ges}_1}} & \frac{Z_{\text{Ges}} - Z_{\text{Sat}_1}}{R_{\text{Ges}_1}} & c \\ \frac{X_{\text{Ges}} - X_{\text{Sat}_2}}{R_{\text{Ges}_2}} & \frac{Y_{\text{Ges}} - Y_{\text{Sat}_2}}{R_{\text{Ges}_2}} & \frac{Z_{\text{Ges}} - Z_{\text{Sat}_2}}{R_{\text{Ges}_2}} & c \\ \frac{X_{\text{Ges}} - X_{\text{Sat}_3}}{R_{\text{Ges}_3}} & \frac{Y_{\text{Ges}} - Y_{\text{Sat}_3}}{R_{\text{Ges}_3}} & \frac{Z_{\text{Ges}} - Z_{\text{Sat}_3}}{R_{\text{Ges}_3}} & c \\ \frac{X_{\text{Ges}} - X_{\text{Sat}_4}}{R_{\text{Ges}_4}} & \frac{Y_{\text{Ges}} - Y_{\text{Sat}_4}}{R_{\text{Ges}_4}} & \frac{Z_{\text{Ges}} - Z_{\text{Sat}_4}}{R_{\text{Ges}_4}} & c \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \Delta x \\ \Delta y \\ \Delta z \\ \Delta t_0 \end{bmatrix} \quad (12a)$$

$$\begin{bmatrix} \Delta x \\ \Delta y \\ \Delta z \\ \Delta t_0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{X_{\text{Ges}} - X_{\text{Sat}_1}}{R_{\text{Ges}_1}} & \frac{Y_{\text{Ges}} - Y_{\text{Sat}_1}}{R_{\text{Ges}_1}} & \frac{Z_{\text{Ges}} - Z_{\text{Sat}_1}}{R_{\text{Ges}_1}} & c \\ \frac{X_{\text{Ges}} - X_{\text{Sat}_2}}{R_{\text{Ges}_2}} & \frac{Y_{\text{Ges}} - Y_{\text{Sat}_2}}{R_{\text{Ges}_2}} & \frac{Z_{\text{Ges}} - Z_{\text{Sat}_2}}{R_{\text{Ges}_2}} & c \\ \frac{X_{\text{Ges}} - X_{\text{Sat}_3}}{R_{\text{Ges}_3}} & \frac{Y_{\text{Ges}} - Y_{\text{Sat}_3}}{R_{\text{Ges}_3}} & \frac{Z_{\text{Ges}} - Z_{\text{Sat}_3}}{R_{\text{Ges}_3}} & c \\ \frac{X_{\text{Ges}} - X_{\text{Sat}_4}}{R_{\text{Ges}_4}} & \frac{Y_{\text{Ges}} - Y_{\text{Sat}_4}}{R_{\text{Ges}_4}} & \frac{Z_{\text{Ges}} - Z_{\text{Sat}_4}}{R_{\text{Ges}_4}} & c \end{bmatrix}^{-1} \cdot \begin{bmatrix} \text{PSR}_1 - R_{\text{Ges}_1} \\ \text{PSR}_2 - R_{\text{Ges}_2} \\ \text{PSR}_3 - R_{\text{Ges}_3} \\ \text{PSR}_4 - R_{\text{Ges}_4} \end{bmatrix} \quad (13a)$$

The solution of Δx , Δy and Δz is used to recalculate the estimated position X_{Ges} , Y_{Ges} and Z_{Ges} in accordance with equation (8a).

GPS Legacy (originale)

In origine ogni satellite GPS trasporta diversi oscillatori atomici che generano un segnale sinusoidale di riferimento, di frequenza $f_0 = 10,23 \text{ MHz}$ da cui si ricavano diverse portanti

- **Portante L1 con frequenza $f_1 = 1575,42 \text{ MHz}$** (λ ca 19 cm) principale (Uso Civile)
- **Portante L2 con frequenza $f_2 = 1227,60 \text{ MHz}$** (λ d'onda ca 24 cm)

tramite le quali vengono trasmesse informazioni tramite i seguenti codici:

C/A Coarse/Acquisition Code, (short ranging signal) con le informazioni per misurare la distanza del satellite con una discreta accuratezza.

fin dall'entrata in servizio C/A è sempre stato disponibile al pubblico

P(o Y) Precision Code, (long ranging signal) con le informazioni per misurare la distanza del satellite con la maggiore accuratezza.

fin dall'entrata in servizio sempre disponibili al pubblico

più Navigation Messages, messaggi dal satellite, che includono dati sulle effemeridi utilizzati per calcolare la posizione di ogni satellite in orbita, e informazioni sul tempo e lo stato di tutta la costellazione di satelliti

Inizialmente il segnale C/A (solo per uso civile) veniva trasmesso solo sulla portante L1 mentre il segnale P(Y) (per uso militare) veniva trasmesso solo sulla portante L2

Attualmente l'evoluzione del GPS ha reso lo schema di frequenze e segnali molto più complesso

GPS Principio di funzionamento approfondimento

I satelliti sono dotati di orologi atomici particolarmente stabili e precisi, che sono sincronizzati tra loro e con gli orologi di riferimento a terra (true time).

Qualsiasi deriva dal riferimento di terra viene corretto giornalmente.

Le posizioni dei satelliti è nota con grande precisione e costantemente aggiornata. (e conosciuta sempre da ogni satellite)

I ricevitori GPS non sono sincronizzati direttamente con tempo di riferimento del sistema GPS, ma ricevono informazioni sul tempo dai satelliti GPS trasmettono continuamente il loro "tempo" e la sua posizione corrente.

Ogni satellite trasmette l'almanacco (parametri orbitali approssimati) dell'intera costellazione di satelliti, e le effemeridi relative a sé stesso. La parte relativa alle effemeridi dura 18 secondi e viene ripetuta ogni 30 secondi. Per scaricare completamente l'almanacco dell'intera costellazione sono necessari invece 12,5 minuti.

GPS Errori di posizione dovuti alla trasmissione

La precisione delle misure GPS dipende anche da una serie di errori e imprecisioni che si generano per via della trasmissione del segnale dal Satellite al Ricevitore.

Vedi
Augmentation System

Disturbi atmosferici:

- **curvatura del percorso**

Qualunque segnale elettromagnetico, nell'attraversare un mezzo, segue il percorso di minimo tempo (legge di Fermat) che non necessariamente coincide con la minima distanza. L'errore legato alla curvatura dipende dall'elevazione sull'orizzonte del satellite

- **ritardo troposferico**

Legato alla rifrazione del segnale tra le due parti della troposfera (0-11km e 11-40km) che genera un ritardo al segnale, dipende da parametri atmosferici (come la pressione, il vapore acqueo, la temperatura) e dall'angolo del satellite (errore identico per L1 e L2)

- **ritardo ionosferico**

Il disturbo ionosferico (40-1000 km) è legato sostanzialmente alla densità di elettroni liberi, che a sua volta varia in funzione dell'intensità dell'attività solare e dall'intensità di radiazione solare incidente sull'atmosfera (periodo diurno o notturno)

GPS Errori di posizione dovuti alla trasmissione

Altri errori:

- **effetti relativistici**

- **variazioni del centro di fase dell'antenna**

- **multipath** (parte del segnale arriva all'antenna in maniera indiretta, riflesso da superfici)

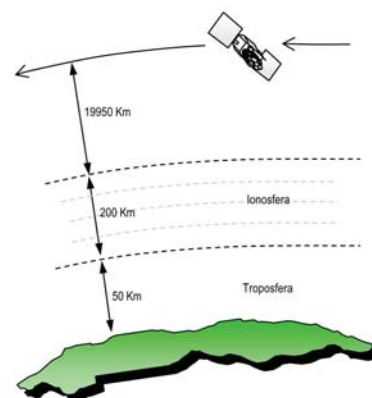
- **elettronica del ricevitore**

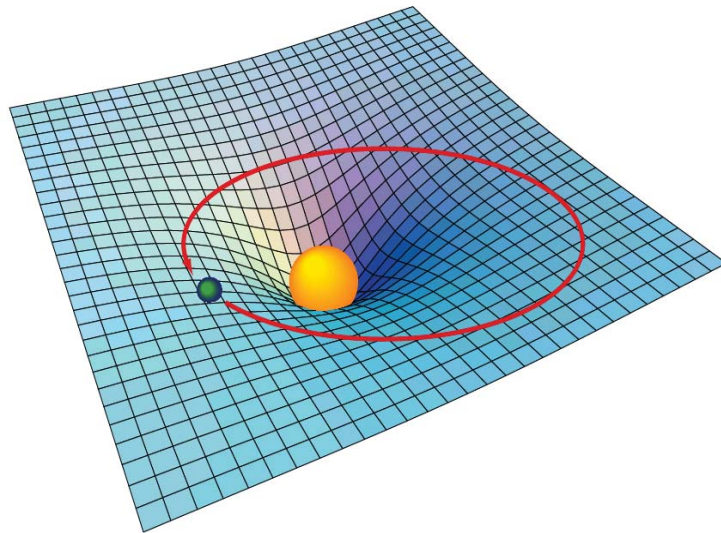
- **errori accidentali** approssimativamente dell'ordine di

3 m per il codice C/A

30 cm per il codice P

2 mm per le portanti.





Il GPS e la Relatività Ristretta e Generale

- Relatività ristretta:
i satelliti si muovono rispetto al ricevitore, e il loro orologio va più piano
- Relatività Generale:
i campi gravitazionali cambiano sia la velocità degli orologi, sia la propagazione dei segnali radio

GLONASS

GLONASS sistema di navigazione da satellite Russo

la rete GLONASS comprende 24 satelliti (21 operativi e 3 di riserva)

Il sistema GLONASS un segnale "High Precision (HP)" per usi militari e un segnale "Standard Precision (SP)" per utilizzi civili

I segnali sono trasmessi su due bande di 1.602 e 1.246 GHz.

L'altezza delle orbite è di 19,100 chilometri (leggermente meno dei satelliti GPS), i satelliti sono posti su tre piani orbitali separati di 120° sono inclinati di 64.8°, ciascuno piano orbitale contiene 8 satelliti, che completano un'orbita in 11 ore e 15 minuti

Si suppone che il sistema GLONASS abbia una precisione simile al GPS

i primi lanci furono effettuati negli anni '80 e il sistema raggiunse la piena operatività di 24 satelliti nel 2011



GALILEO

Galileo sistema di navigazione da satellite Europeo

Si basa su 27 satelliti su 3 piani orbitali con una inclinazione di 56°

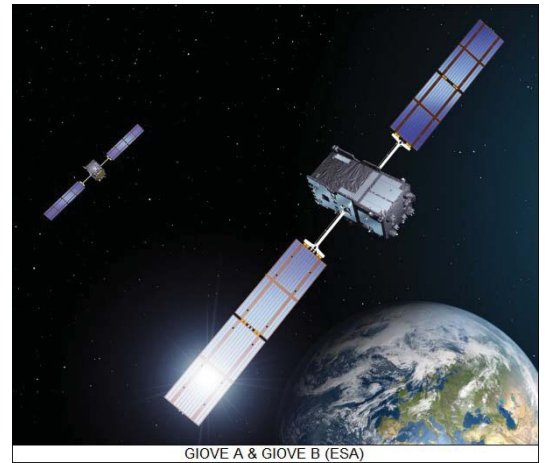
Altezza orbitale dell'ordine di 24000 km

Segnale trasmesso su 3 frequenze di cui una coincidente con L1 del GPS.

Vi saranno inoltre diversi codici aperti all'utilizzo civile, gratuiti e a pagamento



398 MB rel. 1.05 Aprile 2018



GIOVE A & GIOVE B (ESA)

Elementi di topografia, orientamento e GPS

GALILEO

Primi ricevitori a Triplo Standard (GPS- GLONASS - GALILEO)

- Accesso alle immagini satellitari BirdsEye con download diretti sul dispositivo, senza abbonamento annuale
- Fino a 16 ore di autonomia della batteria in modalità GPS e una settimana in modalità spedizione



GPSMAP 66S/ST

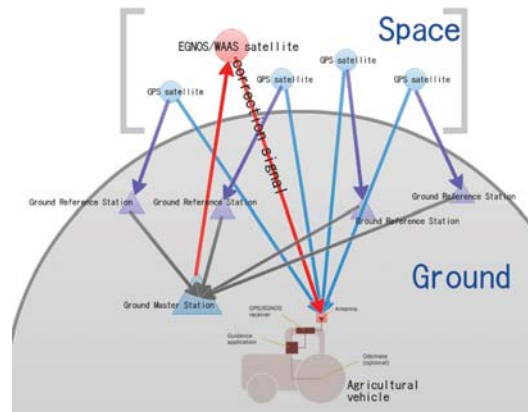
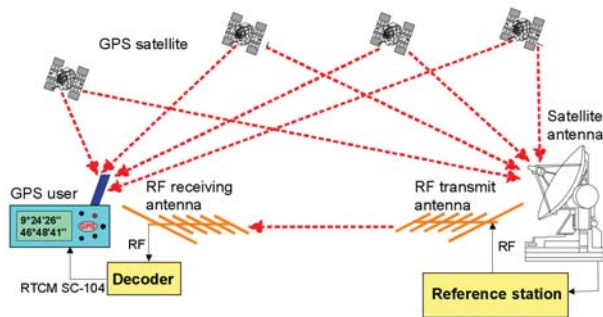
419 MB rel. 1.06 Luglio 2018

Elementi di topografia, orientamento e GPS

GNSS Augmentation System

La precisione del sistema GPS può essere incrementata grazie all'uso di sistemi di GNSS Augmentation, che permettono ai ricevitori miglioramenti attraverso l'integrazione di informazioni, ricevute o direttamente da stazioni di terra o attraverso altri satelliti,

I sistemi WAAS (USA) o l'EGNOS (EUROPA) si basano su satelliti geostazionari. Stazioni di terra, localizzate accuratamente, ricevono i dati dei satelliti GPS, determinano la posizione in base ai dati ricevuti la comparano con quella reale nota, e generano ed inviano informazioni di correzione ai satelliti geostazionari EGNOS che a loro volta li ritrasmettono ai ricevitori GPS degli utilizzatori a terra, che così possono ulteriormente migliorare il posizionamento, fin verso il metro di accuratezza.



EGNOS - GNSS Augmentation

il Sistema Europeo EGNOS, è in grado di migliorarne la precisione fino a quasi 1 metro

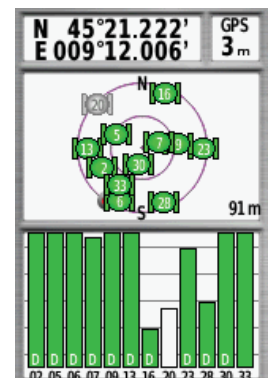
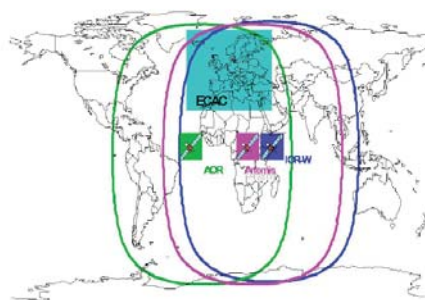
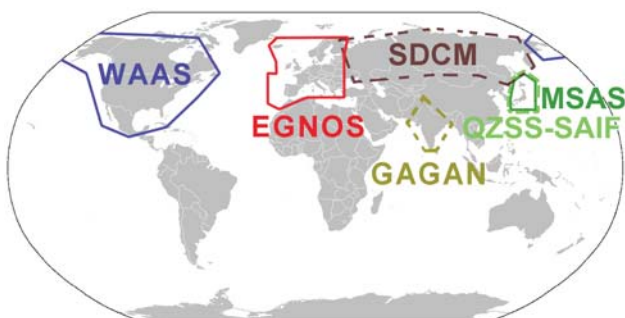
è operativo dal 2004 trasmettendo informazioni per il miglioramento dell'accuratezza a tutti gli utenti di cielo, mare e terra.

- 34 stazioni di monitoraggio in Europa
- 4 stazioni Master che generano i dati di correzione
- 3 satelliti geostazionari di trasmissione dei dati di correzione

33 - inmarsat-3 AOR-E (Atlantic Ocean Region East) stationed at 15.5° W.

37 - ESA-Artemis stationed at 21.5° E.

39 - Inmarsat-3 IOR-W (Indian Ocean Region West) stationed at 25.0° E.

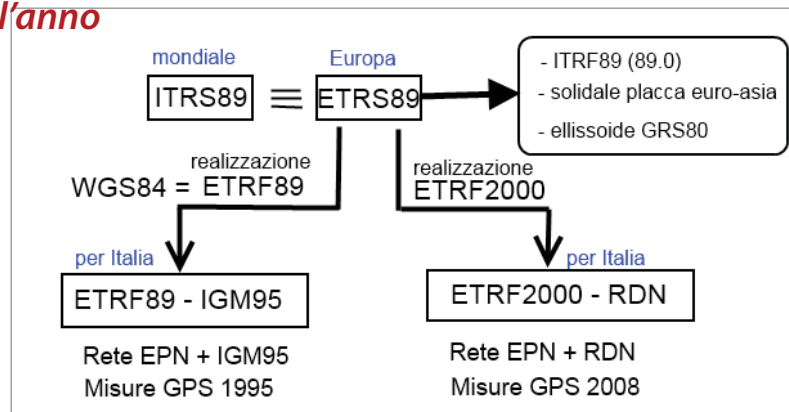


Cartografia Italiana ETRS89

La rete IGM95 è la realizzazione italiana del WGS84. Consiste in una rete di punti GPS omogenea per precisione che copre l'intero territorio nazionale in modo uniforme.

Per ogni punto sono fornite: coordinate nel sistema ETRS89 (equivalente WGS84); parametri di trasformazione tra ETRS89 (equivalente WGS84) e Roma 40 per zone ETRS89 ETRF89 ETRF2000 ellissoide GRS80, sistema cartografico T.M. ETRF2000 (2008.0)

la differenza tra il WGS84 UTM e l'ETRF 2000, risulta fondamentale nel computare (nell'ETRF200) la deriva dei continenti, la differenza porta a una variazione di circa 1 centimetro l'anno



GPS Utilizzo



GPS ricevitori

Nelle attività outdoor di escursionisti, vigili del fuoco e protezione civile è importante potersi orientarsi in modo rapido e sicuro. **I ricevitori GPS sono di grande aiuto nell'orientamento e il loro impiego è diventato praticamente essenziale**

Gli strumenti tradizionali, bussola e carta, sono sempre fondamentali per la lettura del territorio ma l'uso del gps rende l'orientamento più rapido, sicuro ed affidabile.

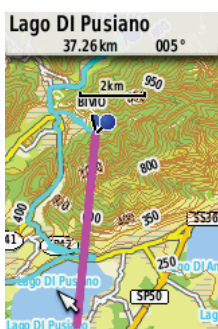
occorre comunque conoscere le basi della cartografia, dei sistemi di riferimento e delle coordinate oltre che a saper utilizzare il ricevitore gps

I gps più usati in outdoor sono i Garmin, con TwoNav, Magellan e MyNav

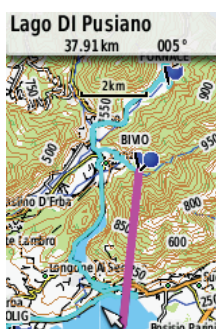


GPS Cartografia

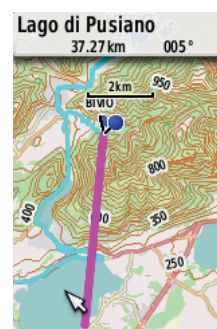
Oltre la cartografia vettoriale stradale tipica dei GPS degli automezzi, e oltre le viste di Google Maps disponibili sono sotto copertura internet, **sono disponibili delle cartografie specifiche per le attività outdoor da memorizzare direttamente nel ricevitore GPS**



Cartografia Garmin
TrekMap v3 PRO

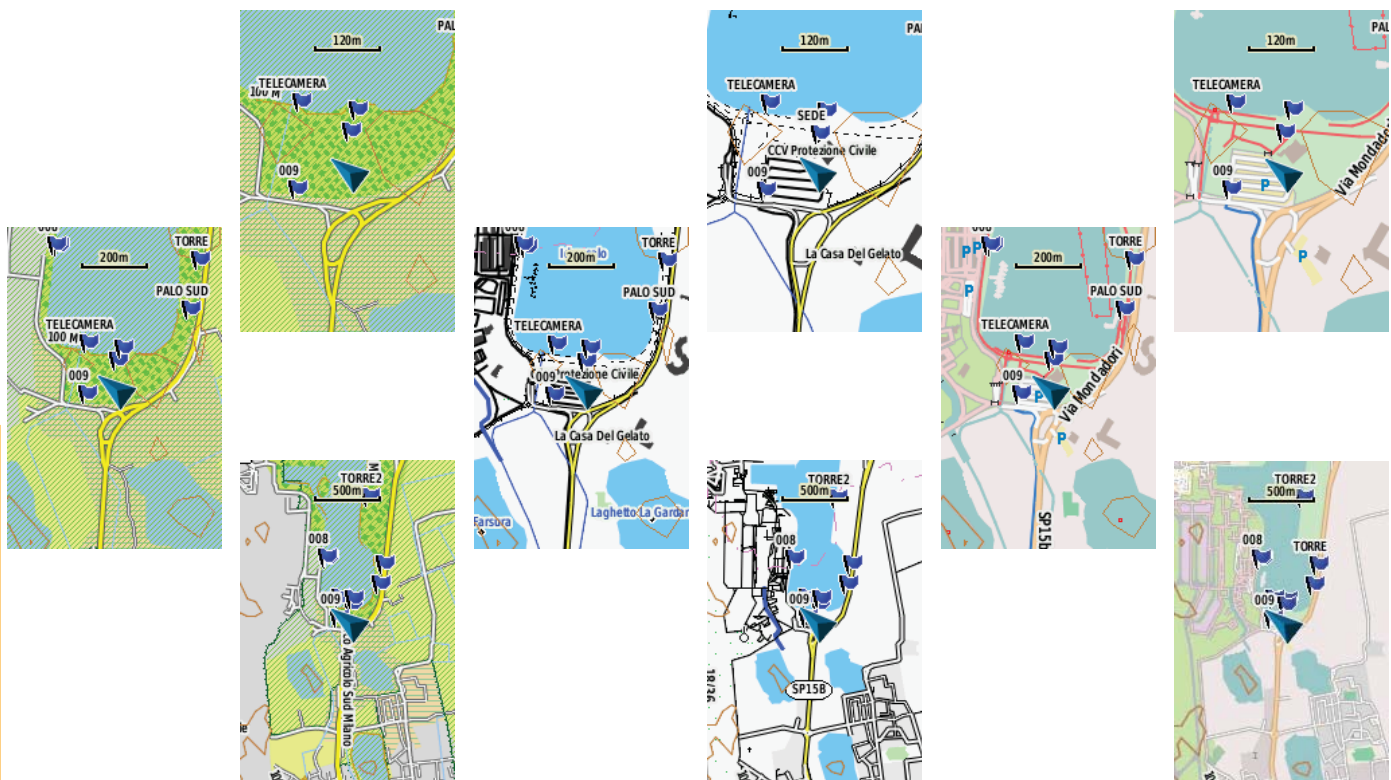


Cartografia OpenTopoMap
Garmin Edition



Cartografia Freizeitkarte Italy+
Garmin device

GPS Cartografia



Cartografia Garmin
TrekMap v3 PRO

Cartografia OpenTopoMap
Garmin Edition

Cartografia Freizeitkarte Italy+
Garmin device

GPS ricevitori

Il GPS è in grado di rilevare in modo accurato e veloce la propria posizione
I ricevitori gps attuali offrono una serie di sofisticate funzioni per **muoversi, trovare la destinazione e memorizzare posizioni e percorsi.**

Le informazioni principali che possono essere memorizzate nel gps sono:

- **Waypoints**
- **Rotte (Route)**
- **Tracce (Tracks)**



GPS Waypoint

I Waypoints sono singoli punti (posizioni) memorizzati nel GPS

Ogni Waypoint ha associato:

- Nome
- Posizione (coordinate) (visualizzabili secondo il formato selezionato)

opzionalmente:

- Quota
- Descrizione

Gli waypoints possono essere **memorizzati sul campo** direttamente sul gps o **definiti al computer** e poi trasferiti nel GPS con software specifici.

Gli waypoints rilevati sul campo con il gps hanno sempre associata la quota

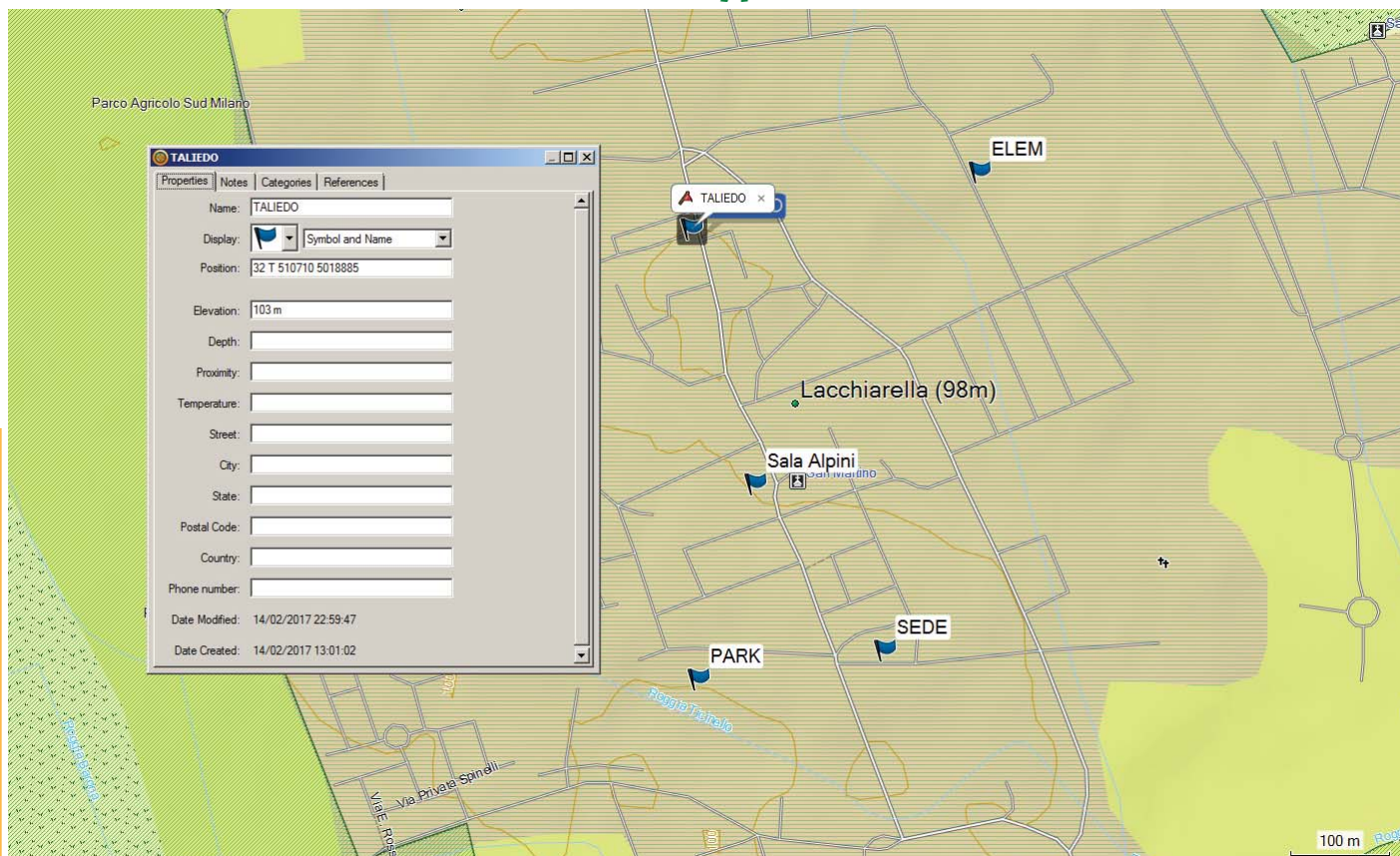


PALO SUD	4.94km	E
MACERIE	17.83km	SO
ELEM	17.85km	SO
TALIEDO	18.02km	SO
Sala Alpini	18.22km	SO
SEDE	18.33km	SO

SEDE	
Nota	
Posizione	
E01510922 USR N05018477	
Quota	Profondità
94 m	_____ m
SO	18.33 km
Mappa	Vai

SEDE	
Nota	
Posizione	
32 T 0510893 UTM 5018464	
Quota	Profondità
94 m	_____ m
SO	18.35 km
Mappa	Vai

GPS Waypoint



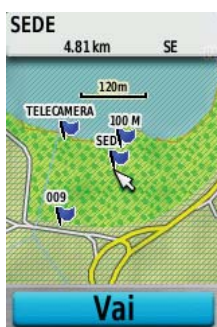
GPS Rotte (Route)

Le Rotte (Route) sono una successione di waypoints in sequenza

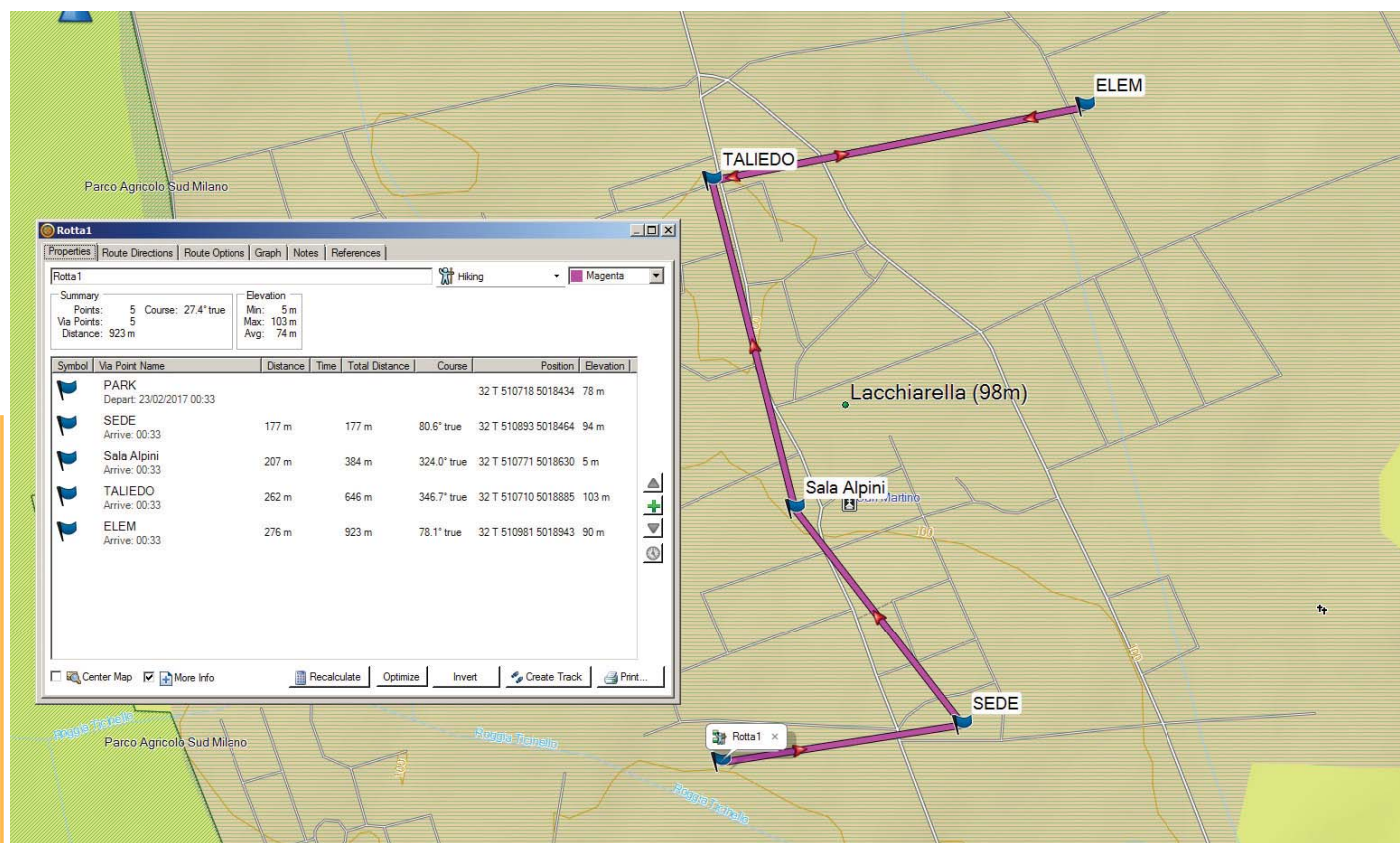
Il gps può essere usato per seguire una rotta, dirigendosi da un Waypoint al successivo

Seguendo una rotta si ha l'indicazione della direzione da seguire per raggiungere il waypoint successivo e la sua distanza

Le rotte si definiscono sul GPS o al computer selezionando una serie di Waypoint e assegnando un nome alla rotta stessa



GPS Rotte (Route)



GPS Tracce (Track)

Le Tracce (Track) sono una successione punti sul terreno molto vicini tra loro che rappresentano un percorso continuo effettuato sul terreno

Ogni punto della Traccia ha associato la posizione e l'ora di rilevazione.

L'uso delle tracce permette di registrare sentieri, strade e percorsi di ricerca per documentare il percorso effettuato sul terreno

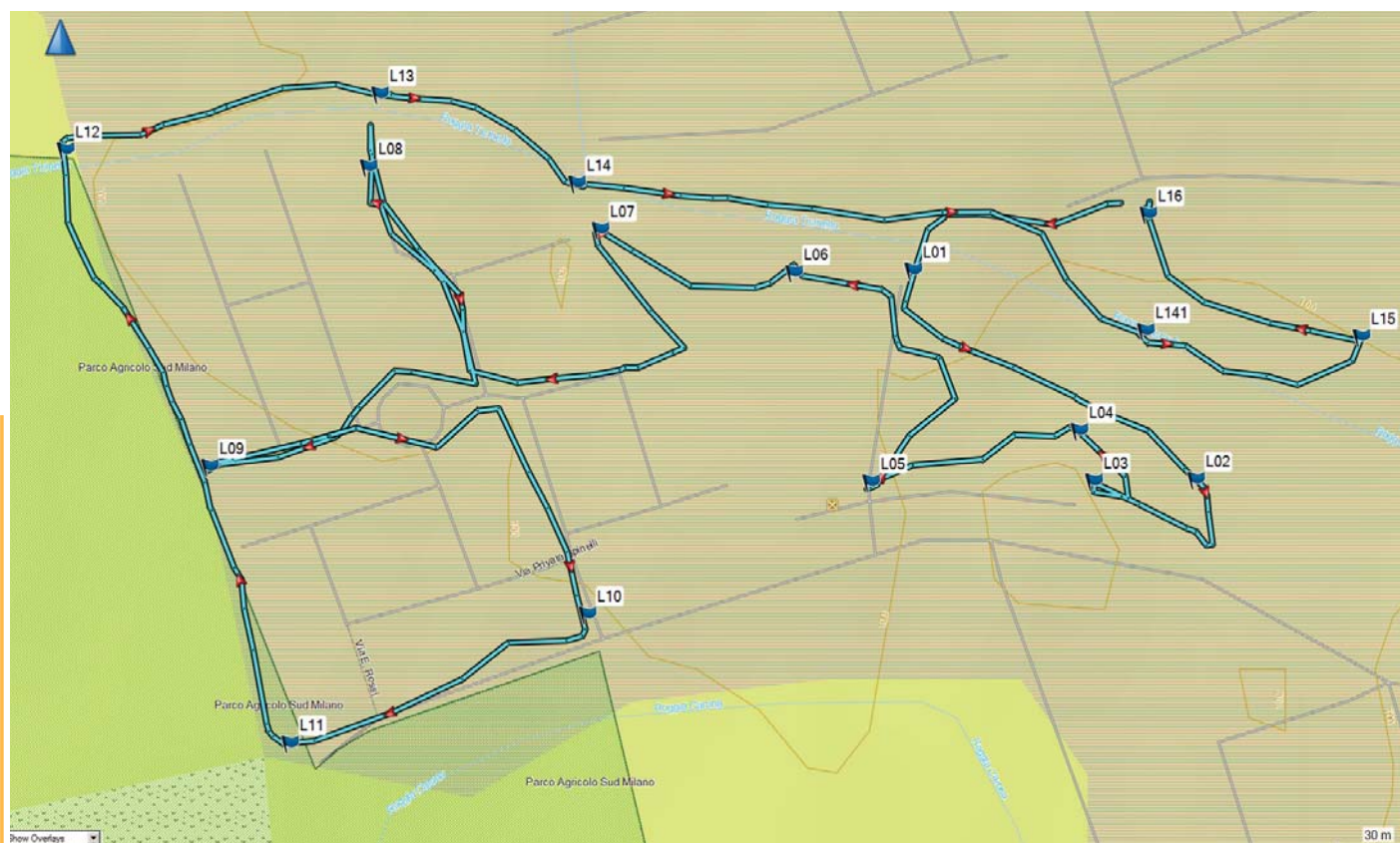
Le tracce possono essere memorizzate direttamente dal gps sul campo percorrendo un percorso, o anche disegnate al computer e poi trasferite sul GPS con software specifici

Traccia corrente
Tracce salvate
CCV1
AAAA-02-13 21:03:39
MB16-10-17 23:57:00
RIENTRO-14 00:08:24
A017-02-19 15:01:09

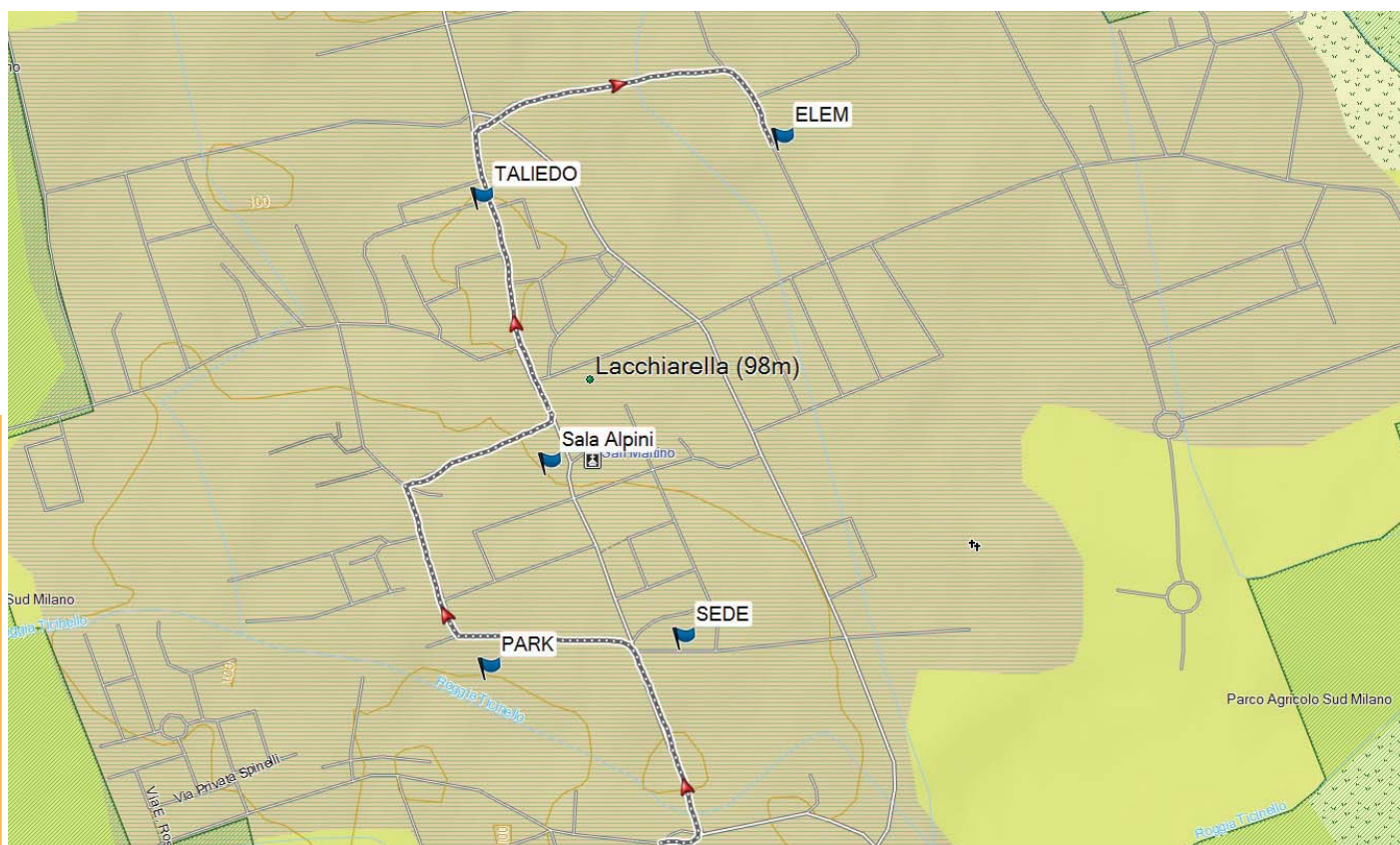
Traccia corrente
Salva traccia
Salva porzione
Mostra mappa
Grafico elevazione
Imposta colore



GPS Tracce (Track)



GPS Tracce (Track)



GPS Scelta del ricevitore

Per i Gps outdoor per attività d'escursionismo, soccorso e Protezione civile le caratteristiche da considerare sono: semplicità d'utilizzo, robustezza, affidabilità, lunga autonomia, resistenza alla pioggia.

- La presenza della **bussola magnetica** consente l'utilizzo da fermo
- L'**altimetro barometrico** consente di conoscere direttamente la quota (e non solo indirettamente dalla posizione)
- La possibilità di operare anche con il sistema **GLONASS e GALILEO** incrementa l'affidabilità e la precisione di posizionamento.

Il touch screen è versatile e funzionale in condizioni normali, ma non sempre su un campo operativo (mani sudate, quanti, pioggia, freddo estremo, necessità di due mani)



GPS Scelta del ricevitore

Smartphone e Tablet rispetto a ricevitori GPS dedicati hanno:

vantaggi:

- ampi schermi con cui vedere meglio l'eventuale cartografia
- mappe tramite internet (se c'è copertura di rete).
- varie App per utilizzare la funzione GPS
- poter scrivere con semplicità degli waypoints o altre cose.

svantaggi:

- talvolta complicati e soggetti a impostazioni errate, minore sensibilità
- poca autonomia delle batterie
- più soggetti a pioggia e neve
- più fragili in caso di caduta
- comandabili solo con touch screen.



GPS Scelta del ricevitore

Nelle situazioni più gravose e in escursioni e ambienti impegnativi, molto caldi o con pioggia, neve, ghiaccio, situazioni critiche di soccorso o ricerca di dispersi, può essere consigliabile escludere l'uso del touch screen.

Nella gamma Garmin: GPSMAP 64s/st, eTrex 30/30x, eTrex 20/20x, inReachSE

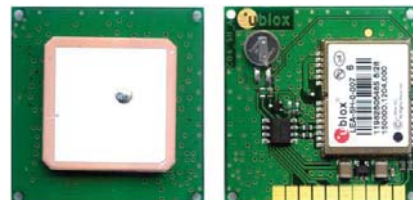


GPS caratteristiche dei ricevitori

I ricevitori GPS hanno un certo numero di circuiti (canali) che seguono ciascuno un satellite. **I ricevitori migliori e più precisi hanno 8 o più canali**, mentre altri di inferiore qualità hanno un minor numero di canali, sfruttati alternativamente per più satelliti (multiplexing).

Antenne tipo Patch

Il tipo più comunemente usato, con corpo in ceramica e metallo a base piatta per montaggio interno, con dimensioni di 25x25mm si hanno **discrete prestazioni**, inferiori per dimensioni minori



Antenne Helix

Antenna quadrifilare adatta per orientamenti multipli, con **buone prestazioni**, più naturalmente orientata in alto e a in grado di acquisire un maggior numero di satelliti



Antenne Chip

Basso costo e piccole dimensioni (fino a 3x2x1 mm) adatte a smartphone, nonostante la miniaturizzazione hanno **prestazioni accettabili**

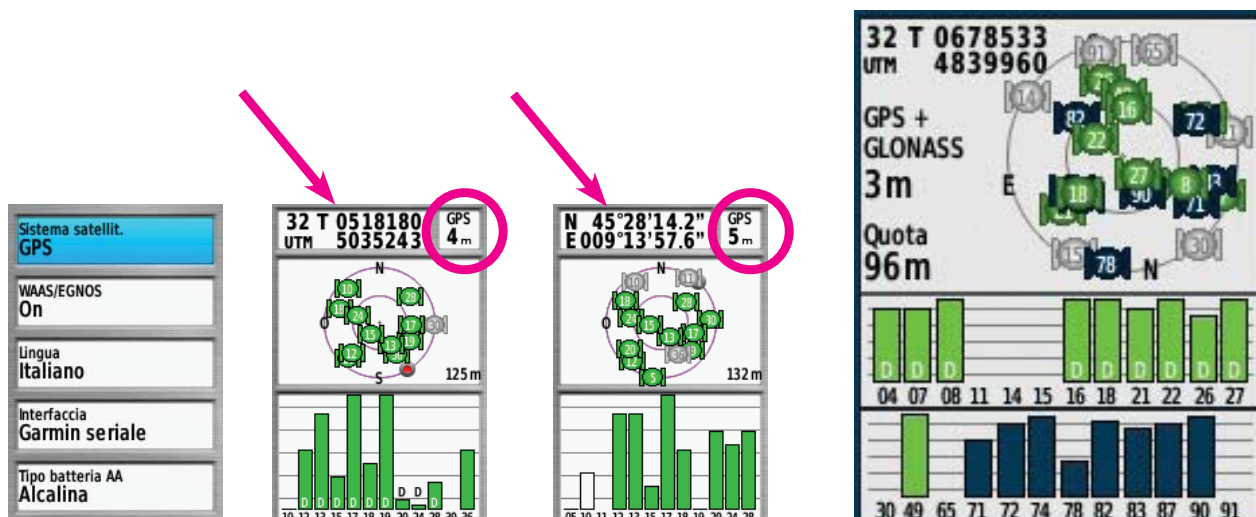


GPS Precisione

La disponibilità dei satelliti e la loro disposizione nel cielo determina la precisione con cui il GPS potrà indicare la posizione

Almeno 4 satelliti sono necessari per individuare la posizione, ma una loro posizione ravvicinata o allineata tra loro riduce la precisione

L'accuratezza stimata viene mostrata dal GPS insieme alla posizione



GPS difficoltà di ricezione

In alcune situazioni i segnali gps possono essere ricevuti con difficoltà:

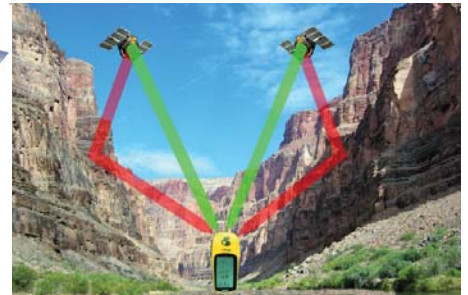
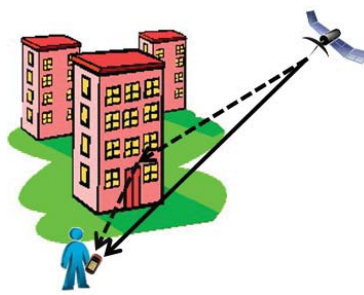
Copertura del cielo

Boschi con rami folti di foglie, specialmente se bagnate, coperture nuvolose spesse e dense, forti neviccate, ambienti chiusi come grotte, edifici o gole possono ridurre o annullare i segnali gps,

Multipath

La presenza di superfici piatte estese quali quelle di edifici, pareti rocciose, vicini può generare errori di posizionamento. I segnali dei satelliti può riflettersi raggiungendo il ricevitore seguendo più di un percorso di diversa lunghezza

La sola soluzione e' quella di spostarsi in aree con maggior visibilità dei satelliti



Garmin GPSMAP 64s (Etrex 20/30)

GPS Impostazione

Pagina Sistema (System)

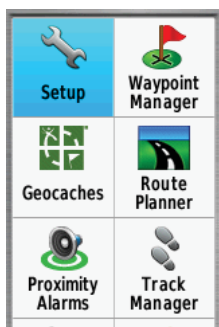
Sistema Satellit.: GPS o GPS+GLONASS

WAAS/EGNOS: ON/OFF *miglioramento della precisione Augmentation*

Lingua: Italiano/Inglese

Interfaccia: *modalità con cui il GPS viene visto dal computer. "Garmin seriale" per utilizzare il software Garmin per lo scambio di waypoint, rotte e tracce*

Tipo batteria AA: Alcalina / NiMH *(non ricaricabile / ricaricabile)*



422 MB rel. 1.05 Aprile 2018

Elementi di topografia, orientamento e GPS

GPS Impostazione

Pagina Schermo (Display)

Timeout retroilluminaz.: tempo di mantenimento della retroilluminazione dopo l'ultima operazione.

Tempi corti fanno consumare meno le batterie

Risparmio batteria: Spegnimento dello schermo al timeout della retroilluminazione

Colori: cambio dell'aspetto dello schermo

Princ.impost Trova Stile: *tipo di reticolo 12/6/7*

Acquisizione schermata: abilita cattura immagine schermo con tasto accensione



423 MB rel. 1.05 Aprile 2018

Elementi di topografia, orientamento e GPS

GPS Impostazione

Pagina Mappa (Map)

Orientamento:

tipo di orientamento della mappa:

Nord in alto

Traccia in alto

muovendosi: la mappa viene ruotata secondo la direzione di marcia, l'ultima parte della traccia rilevata, verso l'alto

da fermi: la mappa viene orientata secondo il nord indicato dalla bussola magnetica

Mod. autoveicolo

Informazioni mappa: selezione della mappa da mostrare tra le cartografie disponibili



GPS Impostazione

Pagina REIMPOSTAZIONI

Azzerati dati viaggio:

Azzerati tempi, distanze e statistiche ma non cancella *Waypoints* e *Tracce*

Elimina tutti i waypoint:

Cancella tutti gli *Waypoints* memorizzati

Elimina traccia corrente:

Cancella la *Traccia* corrente (non vengono cancellate le *Tracce* archiviate)

Canc. trac. e viag.:

Cancella la *Traccia* corrente e le statistiche di viaggio

Ripristina tutte le imp.:

Cancella *Waypoint*, *Traccia* corrente, tutti i dati e ripristina le impostazioni di default (iniziali) del GPS (**NON USARE** se non volutamente richiesto)



GPS Impostazione

Pagina SEQUENZA PAGINE

Nei gps Garmin con il tasto Page si cambia ciclicamente su alcune pagine di più frequente utilizzo, con questa impostazione si possono cambiare e impostarne la sequenza



426 MB rel. 1.05 Aprile 2018

Elementi di topografia, orientamento e GPS

GPS Impostazione

Pagina UNITA'

In questa pagina è possibile impostare le unità di misura con cui il GPS mostrerà: distanze, quote, profondità e pressione

In Italia normalmente si utilizzano Metri, Gradi Centigradi (Celsius) e millibar



427 MB rel. 1.05 Aprile 2018

Elementi di topografia, orientamento e GPS

GPS Impostazione

Pagina FORMATO POSIZIONE

MOLTO IMPORTANTE si impostano **Ellissoide, Datum e Formato Coordinate**

Map datum: **WGS 84** sistema internazionale (anche Google Maps)
European 1950 (ED50) per tavolette IGM ED50
Rome 1940 (ROMA40)

Sferoidale mappa: (ellissoide) impostato in automatico dal GPS
in funzione del Datum selezionato

Formato posizione: (coordinate)
UPS UTM (chilometriche UTM)
MGRS (numeriche militari)
ddd° mm' ss.s" (coordinate geografiche)



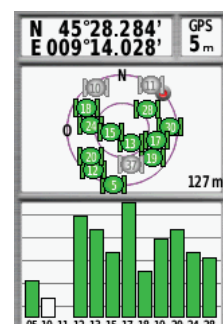
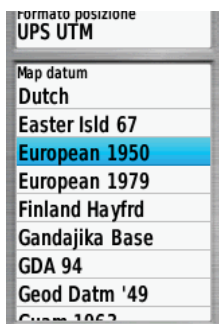
GPS Impostazione

DATUM e FORMATO POSIZIONE

Map datum: **ED50** European 1950 (ED50) per tavolette IGM ED50

Sferoidale mappa: (ellissoide) impostato in automatico dal GPS a International

Formato posizione: (coordinate) **ddd° mm.mmm'** (coordinate geografiche)



GPS Impostazione

DATUM e FORMATO POSIZIONE

Map datum: **WGS84** per tavolette IGM 1/25.000 DB

Sferoidale mappa: (ellissoide) impostato in automatico dal GPS a WGS84

Formato posizione: (coordinate) **ddd° mm' ss.s"** (coordinate geografiche)

Formato posizione
UPS UTM

Map datum
Tristan Ast '68
Viti Levu 1916
Wake-Eniwetok
WGS 72
WGS 84
Zanderij
None
User

Formato posizione
hddd°.mm.mmm'

Map datum
WGS 84

Sferoidale mappa
WGS 84

Formato posizione
hddd°mm'ss.s"

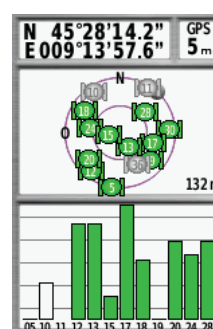
Reticolo austriaco
Borneo RSO
Retic. britannico
Reticolo olandese
Retic. ungh. EOY
Reticolo estone
Reticolo finland.

Map datum
WGS 84

Formato posizione
hddd°mm'ss.s"

Map datum
WGS 84

Sferoidale mappa
WGS 84



GPS Impostazione

Pagina FORMATO POSIZIONE

Caso utilizzo Gauss-Boaga ROMA40

Map datum: **Rome 1940** Sistema Italiano Gauss-Boaga

Sferoidale mappa: Internazionale (1924) (associato a Rome 1940)

Formato posizione: **Reticolo Utente** (chilometriche UTM)
(coordinate)

proiezione griglia = UTM

Falso Est = 1500000 (fuso Ovest) o 2520000 (fuso Est)

Scala = 0.9996

Origine longitudine = E009° (fuso Ovest) o E015° (fuso Est)

Origine latitudine = N000°

Formato posizione
Reticolo utente

Map datum
Rome 1940

Sferoidale mappa
International

Formato posizione
SWEREF 99 TM

Retic. sudafricano
Reticolo svizzero
Reticolo Taiwan
Retic. US National
UPS UTM
W Malayan RSO
Reticolo utente

Map datum
Rome 1940

Selez. una proiez. della griglia

UTM

Parallelo 1 conico Lambert

Parallelo 2 conico Lambert

Stereografia Polo Nord

Stereografia Polo Sud

Falso Est +1500000.0m

Falso Nord 0.0m

Scala +0.9996000

Origine longitudine E009°00.000°

Origine latitudine N 00°00.000°

Reticolo Utente

Origine longitudine
E 015°00.000°

Scala
+0.9996000

Est falso
+2520000.0m

Nord falso
0.0m

Salva

GPS Impostazione

Pagina ALTIMETRO

Calibrazione automatica: On: calibrazione automatica ad ogni accensione del GPS

Modalità barometro: **Quota variabile:** (GPS in movimento) le variazioni barometriche vengono mostrate come cambio di quota
Quota fissa: (il GPS si considera fermo) variazioni barometriche considerate legate al tempo atmosferico

Tipo di grafico: Selezione del tipo di grafico che viene registrato:
Quota/tempo o Quota/distanza o Pressione/tempo

Calib. altimetro: Calibrazione manuale dell'altimetro conoscendo la quota attuale da inserire numericamente



432 MB rel. 1.05 Aprile 2018

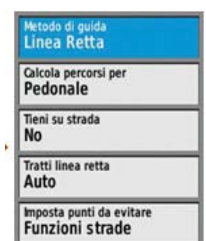
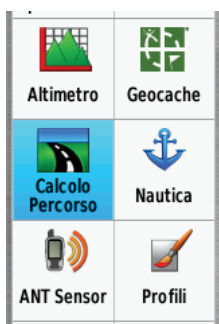
Elementi di topografia, orientamento e GPS

GPS Impostazione

Pagina CALCOLO PERCORSO

Attività (metodo di guida): **Percorso diretto** (o linea retta) per dirigersi direttamente verso la destinazione, oppure considerare solo percorsi lungo strade, ciclabili, sentieri ecc.

Tieni su strada: **No:** per non vincolare il percorso alle sole strade



433 MB rel. 1.05 Aprile 2018

Elementi di topografia, orientamento e GPS

GPS Pagine Principali

con il **tasto Page** si cambia ciclicamente sulle pagine selezionate come preferite
una possibile scelta di impostazione:

434 MB rel. 1.05 Aprile 2018

Elementi di topografia, orientamento e GPS

GPS Pagine Satelliti

In alto:

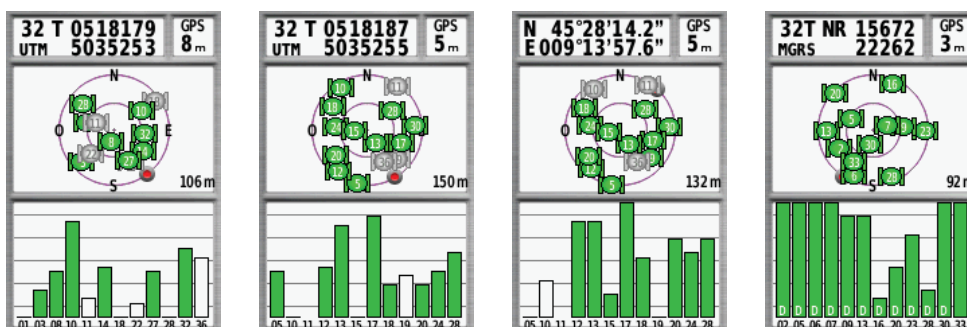
- Le **coordinate** della posizione, secondo il formato selezionato
- La modalità di ricezione (GPS o GPS+GLONASS)
- la **stima della precisione** in metri della posizione

al centro:

- la **rappresentazione dei satelliti nel cielo**
- la **quota**

in basso:

- gli **istogrammi dell'intensità del segnale** ricevuto dai vari satelliti, indicati dalla lettera "D" (o in blu) i segnali migliorati dal sistema EGNOS (GNSS Augmentation)



435 MB rel. 1.05 Aprile 2018



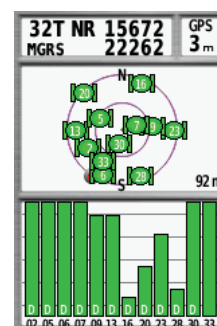
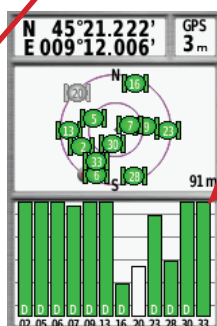
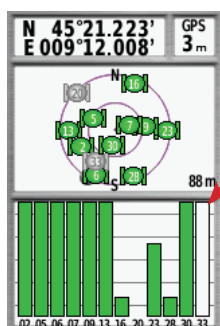
Elementi di topografia, orientamento e GPS

GPS Pagine Satelliti

- Satellite 33 (EGNOS) in fase di aggancio
- Satellite 33 (EGNOS) agganciato, ricezione con Augmentation EGNOS attivata

33 = Satellite EGNOS - Inmarsat-3 AOR-E
(Atlantic Ocean Region East) stationed at 15.5° W.

Sistema di coordinate MGRS



GPS Pagine Bussola

In alto:

quattro campi di informazioni che possono essere personalizzati

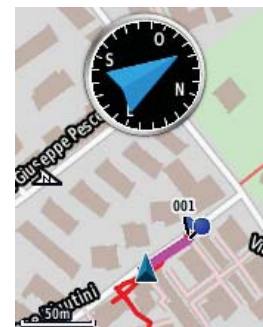
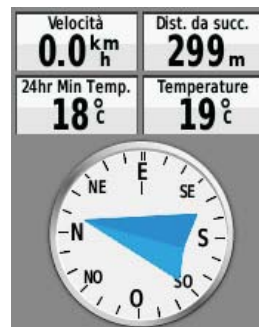
tipicamente:

- Velocità attuale
- Distanza alla destinazione (waypoint)
- ora prevista di arrivo
- tempo previsto si arrivo

in basso:

- **Il digramma della Bussola, il triangolo grande punta verso la destinazione**

I GPS dotati di bussola magnetica elettronica rilevano la direzione del Nord anche da fermi



GPS Pagine Computer di Viaggio

La pagina Computer di Viaggio visualizza i dati statistici del GPS.

Dal menu' contestuale è possibile selezionare i campi desiderati e la loro modalità di visualizzazione

I dati vengono mantenuti anche mentre il GPS è spento, vengono aggiornati quando lo si accende a seconda del percorso effettuato o del passare del tempo.

Dal menu delle impostazioni o dal menù contestuale è possibile resettare i valori

Tram. tra 2 h 56 min	
Quota	ContaKM parz.
149 m	140 m
Velocità	Velocità max
2.2 km/h	2.2 km/h
In Movimento	Media in mov.
04:54	1.7 km/h
Tempo in sosta	Media totale
17:33	0.4 km/h

Tram. tra 6 h 40 min	
Quota	ContaKM parz.
100 m	210.1 km
Velocità	Velocità max
76.5 km/h	130 km/h
In Movimento	Media in mov.
10:49	19.4 km/h
Tempo in sosta	Media totale
03:03	15.1 km/h

Tram. tra 8 h 36 min	
Quota	ContaKM parz.
71 m	3.74 km
Velocità	Velocità max
4.2 km/h	61.5 km/h
In Movimento	Media in mov.
22:51	9.8 km/h
Tempo in sosta	Media totale
34:19	3.9 km/h

Tram. tra 6 h 28 min	
Reimpostazione	
Numeri grandi	
Mod. Campi Dati	
Modifica display	
Ripristina predef.	
Tempo in sosta	Media totale
02:47	5.0 km/h

438 MB rel. 1.05 Aprile 2018

Elementi di topografia, orientamento e GPS

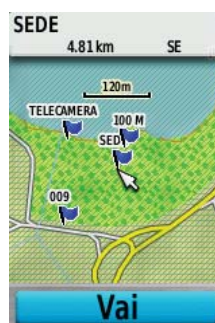
GPS memorizzazione Waypoints

Ci sono diversi modi per memorizzare un Waypoint

- Sul GPS premendo il pulsante Mark si memorizza il punto corrente (premendo ENTER a lungo sull'Etrex30)
- Sul GPS inserendo direttamente le coordinate
- Sul GPS selezionando un punto sulla mappa
- Sul Computer e poi trasferendolo al GPS

E' possibile scegliere fra diversi simboli e colori per meglio identificare il waypoint.

SEDE	
Nota	
Posizione	
32 T 0510893 UTM 5018464	
Quota	Profondità
94 m	_____ m
SO 18.35 km	
Mappa	Vai



439 MB rel. 1.05 Aprile 2018

Elementi di topografia, orientamento e GPS

GPS memorizzazione Waypoints

- **Sul GPS premendo il pulsante Mark** si memorizza il punto corrente
(premendo ENTER a lungo sull'Etrex30)

è poi possibile modificare il nome (e gli altri dati) confermando poi con Fatto

Nota:
volendo è possibile variare anche i valori delle coordinate



GPS memorizzazione Waypoints

- **Sul GPS inserendo direttamente le coordinate**

Premere il tasto Find e poi selezionare Coordinate e inserendo i valori



GPS memorizzazione Waypoints

- Sul GPS selezionando un punto sulla mappa

1. Memorizzare un Waypoint del punto corrente con Mark poi
2. Menu / Waypoint Manager / Menu contestuale / Sposta Waypoint e selezionare il punto desiderato sulla mappa



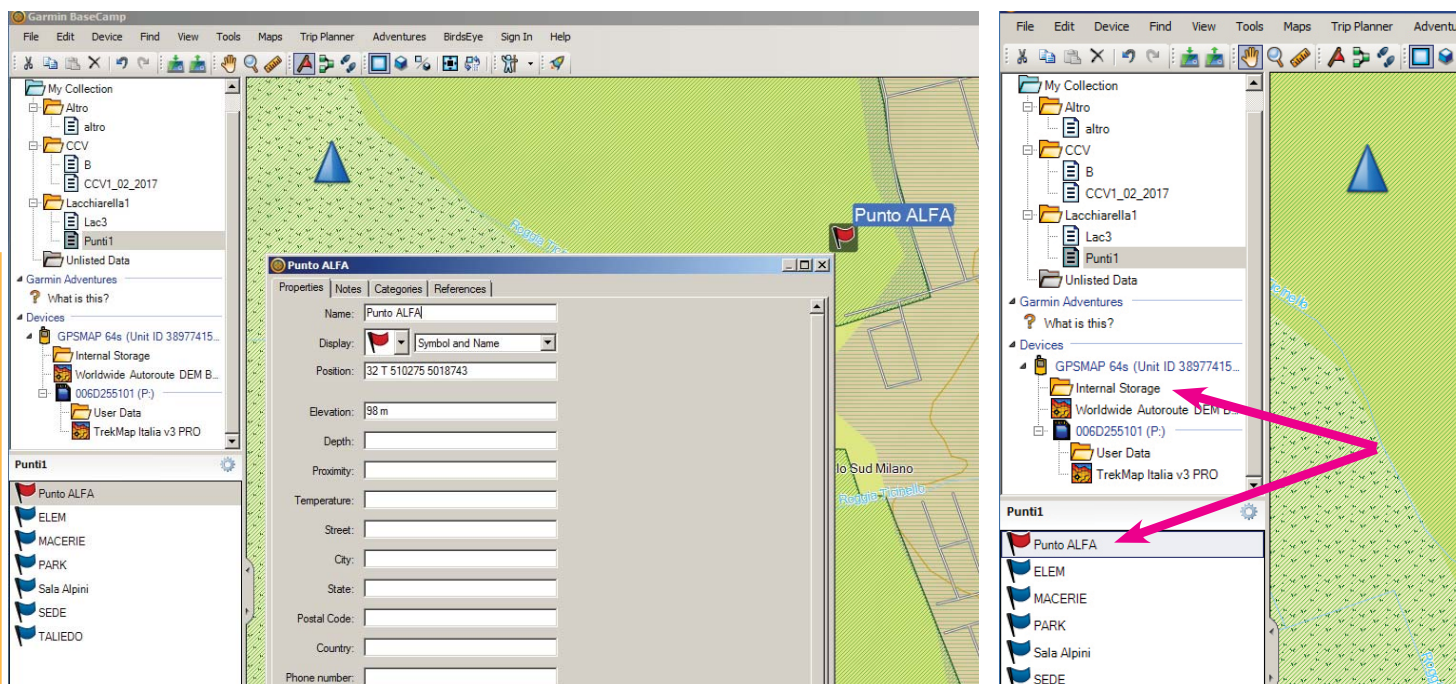
442 MB rel. 1.05 Aprile 2018

Elementi di topografia, orientamento e GPS

GPS memorizzazione Waypoints

- Sul Computer e poi trasferendolo al GPS

Con il programma BaseCamp è possibile definire un Waypoint e poi trasferirlo nella cartella del GPS



443 MB rel. 1.05 Aprile 2018

Elementi di topografia, orientamento e GPS

GPS utilizzo Waypoints

Da Menu / Waypoint Manager
è possibile vedere l'elenco dei Waypoint memorizzati

una volta selezionato un Waypoint e premendo Enter risulta possibile:

- vedere il waypoint sulla mappa
- attivare la navigazione verso il waypoint



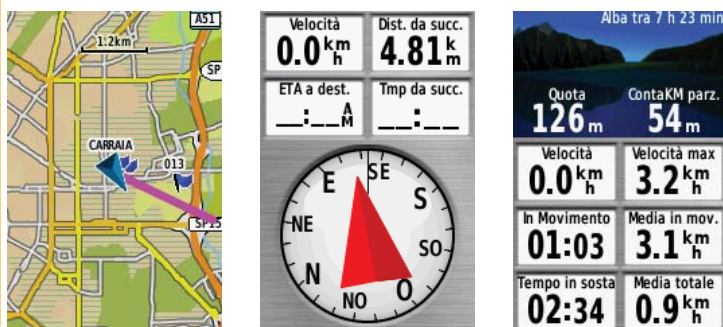
444 MB rel. 1.05 Aprile 2018

Elementi di topografia, orientamento e GPS

GPS navigazione verso Waypoints

Una volta impostato un Waypoint di destinazione vengono mostrate le indicazioni per la navigazione verso quel punto

Il triangolo rosso indica la direzione da seguire per raggiungere la destinazione



445 MB rel. 1.05 Aprile 2018

Elementi di topografia, orientamento e GPS

GPS navigazione verso Azimut

Dovendo dirigersi verso un Azimut noto

dalla maschera della bussola premere Menu / e selezionare "Punta e vai" / Memorizza direzione / imposta rotta

Viene mostrato un indicatore di percorso (Course Pointer) speciale

1. L'indicatore di percorso indica la posizione dell'Azimut della destinazione
2. L'indicatore di deviazione (CDI) 2 fornisce l'indicazione dello spostamento (verso destra o sinistra) rispetto alla rotta verso la destinazione
3. il valore della scala indica la distanza tra i punti del tratteggio di spostamento
- (4)

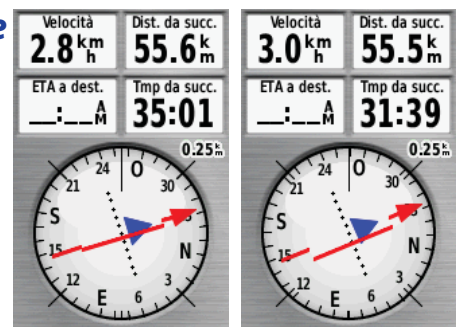


GPS navigazione verso Azimut

1) Rotta impostata 320°



2) deviazione 90° a destra



3) ripresa rotta 320° ma trovandosi spostati a destra



4) contro deviazione 90° a sinistra



5) rotta 320° tornati in asse rispetto all'Azimut originale

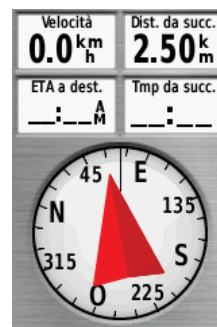


GPS navigazione verso Waypoint proiettato

Dovendo dirigersi verso un punto posto a certa distanza e direzione dalla maschera della bussola premere Menu / e selezionare "Punta e vai" / Memorizza direzione / Proietta waypoint / unità di misura e valore di distanza



Viene mostrato la classica bussola di direzione verso il Waypoint



Garmin (modelli precedenti)

GPS (modelli precedenti)

Pagina della rotta (fig. 47)



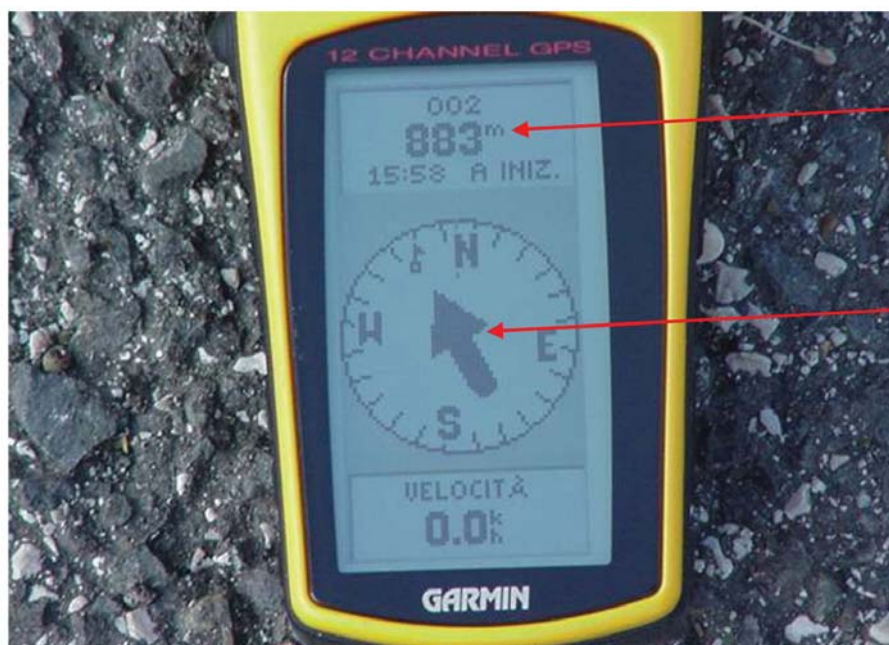
direzione del Nord

rotta per andare dal punto 1 al punto 2

fig. 47

GPS (modelli precedenti)

pagina della bussola (fig. 48)



distanza per arrivare al punto 2

rotta per raggiungere il punto 2

GPS (modelli precedenti)

pagina dei dati di posizione e navigazione (fig. 49)



dati di posizione in coordinate chilometriche MGRS

fig. 49

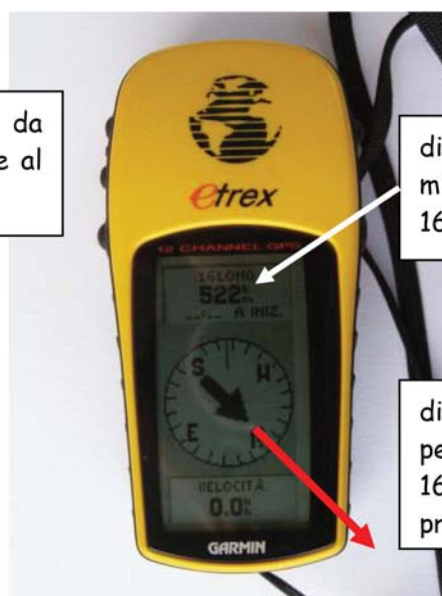
GPS (modelli precedenti)

Navigazione verso Waypoint (fig. 52 e 53)



funzione **vai a** da attivare per tornare al waypoint 16LONG

fig.52



distanza dal punto dove mi trovo al waypoint 16LONG

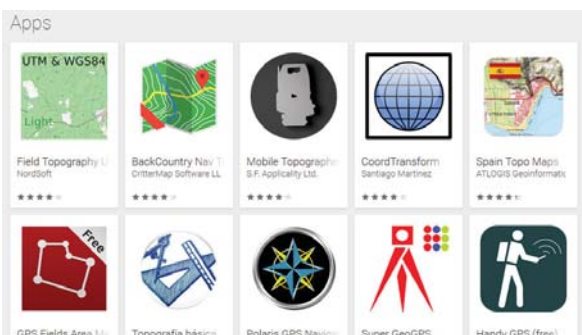
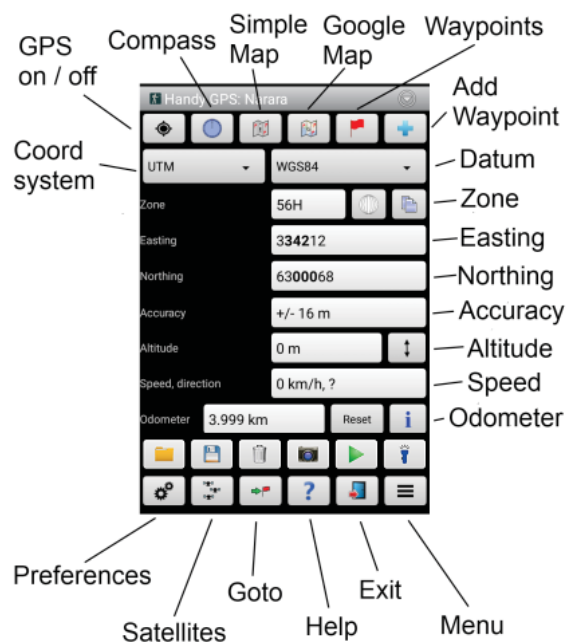
direzione da seguire per tornare al waypoint 16 LONG memorizzato precedentemente

fig. 53

Smartphone e Tablet (App Handy GPS)

GPS - Smartphone e Tablet

Molti Smartphone e Tablet sono dotati di ricevitore GPS, anche se meno accurati e sensibili rispetto ai GPS specifici per l'Outdoor, possono con opportune App svolgere alcune delle funzioni tipiche della topografia e dell'orientamento



Handy GPS

Secondo quanto dichiarato dallo sviluppatore: *Questa applicazione è stata progettata per eseguire tutte le funzioni di un GPS dedicato da trekking. viene visualizza la posizione in **coordinate UTM** o lat/lon, ha una funzione di "goto", un contachilometri, una **bussola magnetica** *, e visualizza la mappa dei **waypoint** memorizzati e il registro delle **tracce**"*

Handy GPS

Last updated: Dec 2016

This app was designed to perform all the functions of a dedicated hiking GPS. It displays your location in UTM or lat/lon coordinates, has a "goto" function, an odometer, a magnetic compass*, and displays a map of stored waypoints and your track log.

This is a popular app for hiking, bushwalking and other outdoor uses. It has now been downloaded to more than three quarters of a million devices, and is available for the top three smart phone operating systems: Android, iOS, and Windows Phone.

HandyGPS for Android also includes a version of the app for Wear. This was developed as a stand-alone app for the [Sony Smartwatch 3](#), which includes its own GPS receiver. The app also will also work on other Android Wear watches such as the Moto 360 if they are paired with a phone.

Android	iPhone	Windows phone
Store listing	Store listing	Store listing
Try for free	Try for free	Try for free
Help	Help	Help
Video	Video	Video

Elementi di topografia, orientamento e GPS

Handy GPS

versione Android

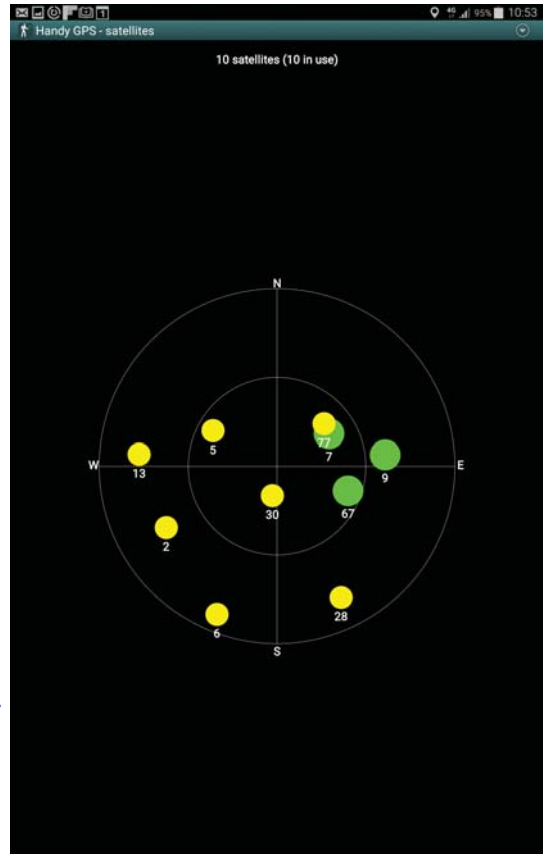
versione iPhone

Elementi di topografia, orientamento e GPS

Handy GPS



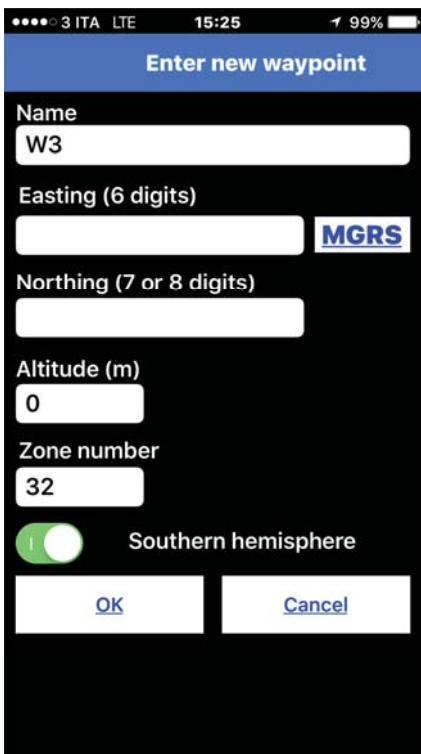
setup



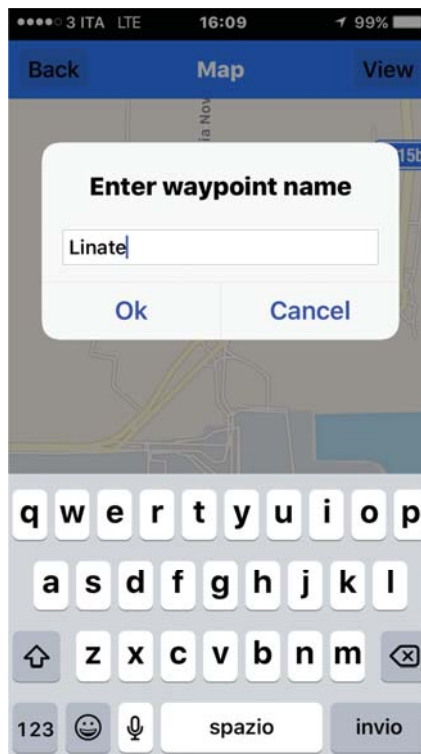
Satelliti
(solo Android)

Elementi di topografia, orientamento e GPS

Handy GPS



Waypoint da coordinate
lat/lon, UTM, MGRS



Waypoint da
punto su mappa



Waypoint da
punto su mappa

Elementi di topografia, orientamento e GPS

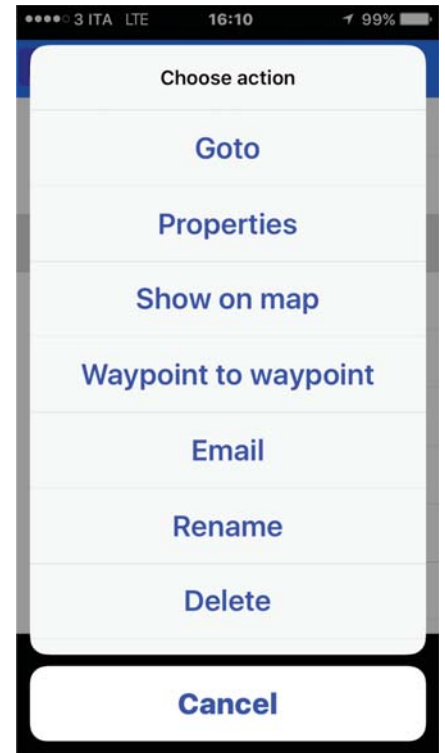
Handy GPS



elenco Waypoint

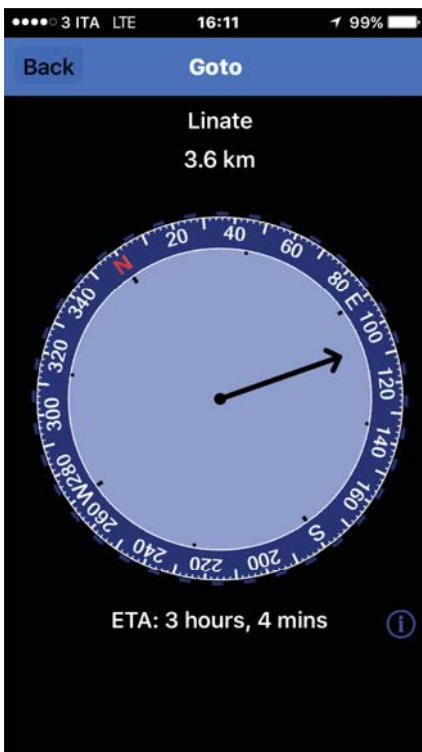


Proprietà Waypoint

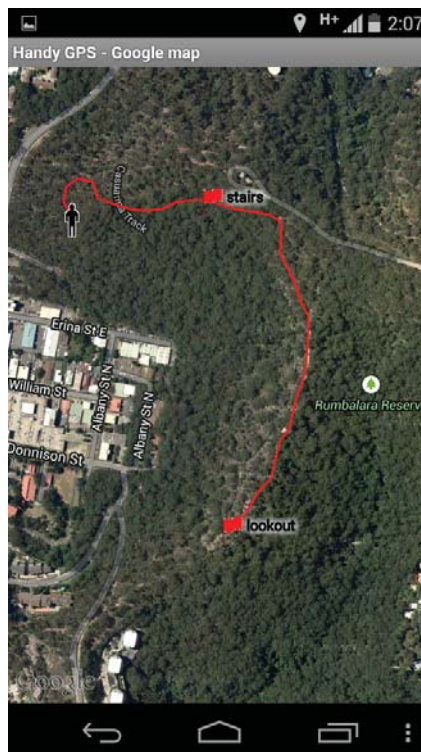


*Azioni su Waypoint
es. Goto*

Handy GPS



*Bussola
Goto Waypoint*

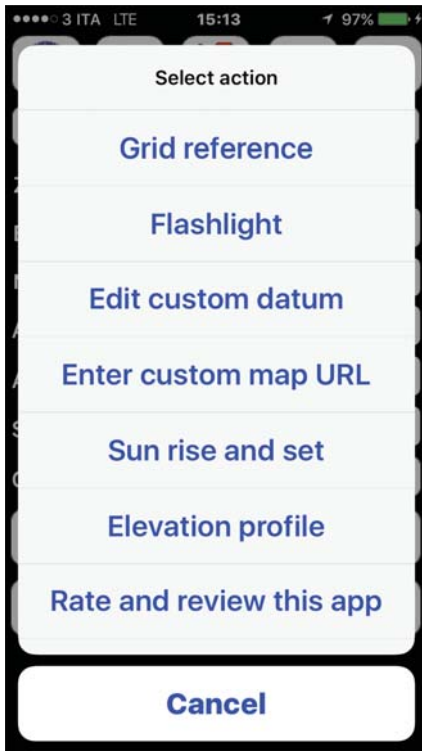


traccia su Google Maps

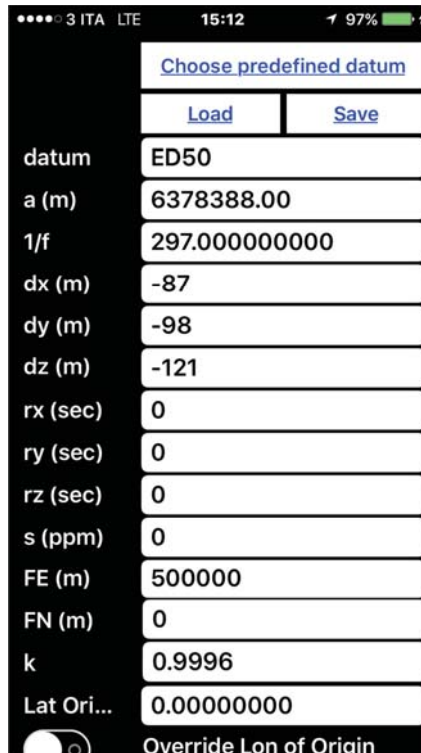


*traccia
su mappa essenziale*

Handy GPS



setup



custom DATUM

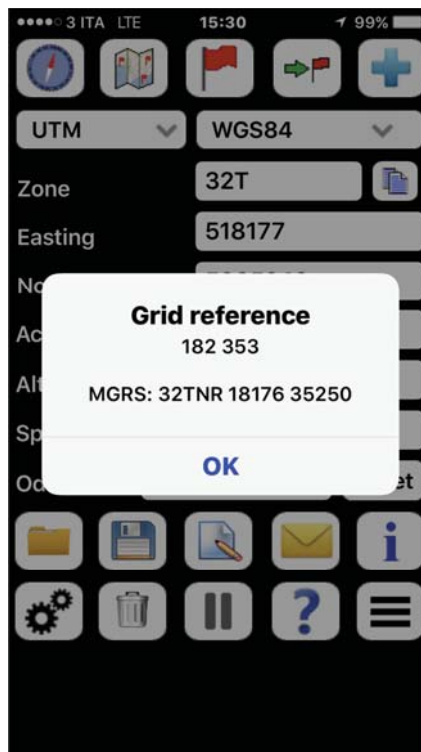


*tra i custom predefiniti
ED50 (Europa)*

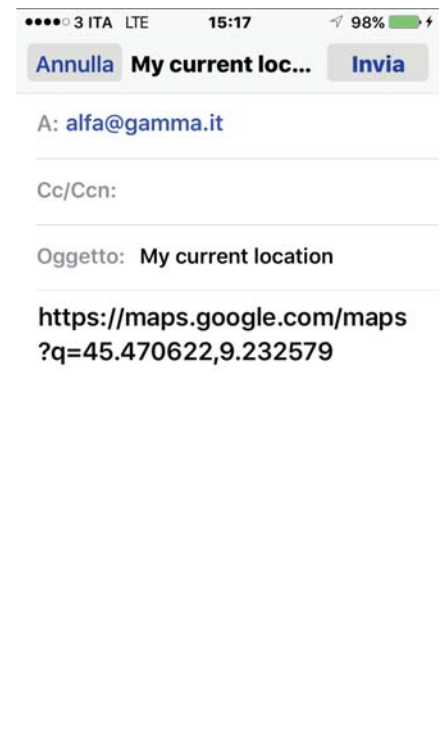
Handy GPS



ED50



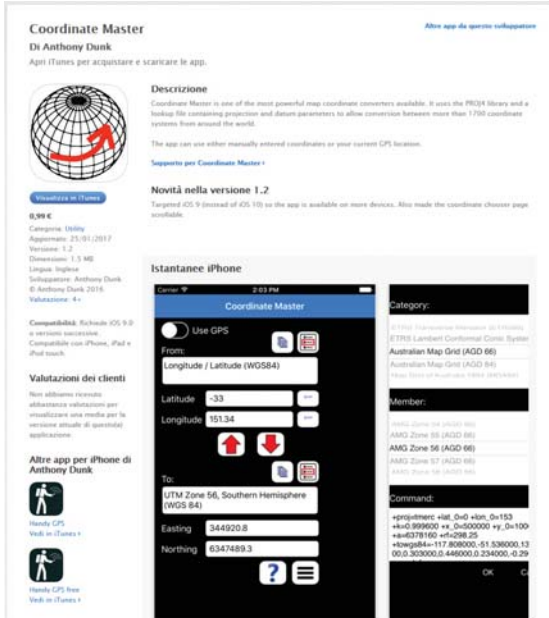
*da setup Grid reference
coord. MGRS (solo da WGS84)*



*invio mail con link posizione
corrente su GoogleMaps*

GPS - Coordinate Master

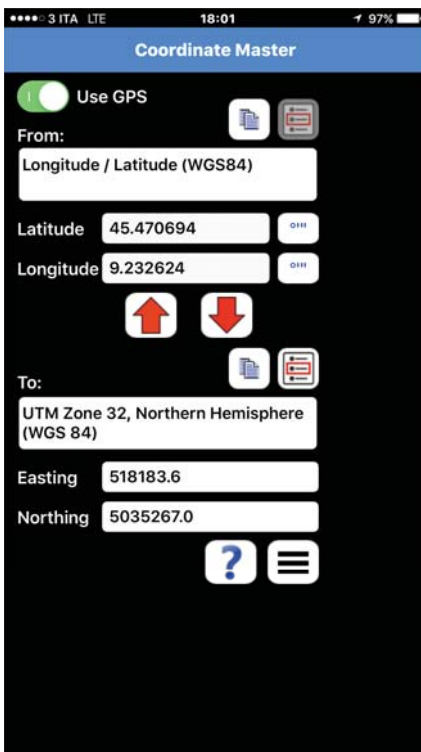
Secondo quanto dichiarato dallo sviluppatore: *“Coordinate Master è uno dei più potenti convertitori di coordinate disponibile. Utilizza la libreria Proj4 e che contiene i parametri delle proiezioni e dei datum, e consente la conversione tra più di 1700 sistemi di coordinate di tutto il mondo. L'applicazione può utilizzare sia coordinate inserite manualmente sia la posizione GPS.”*



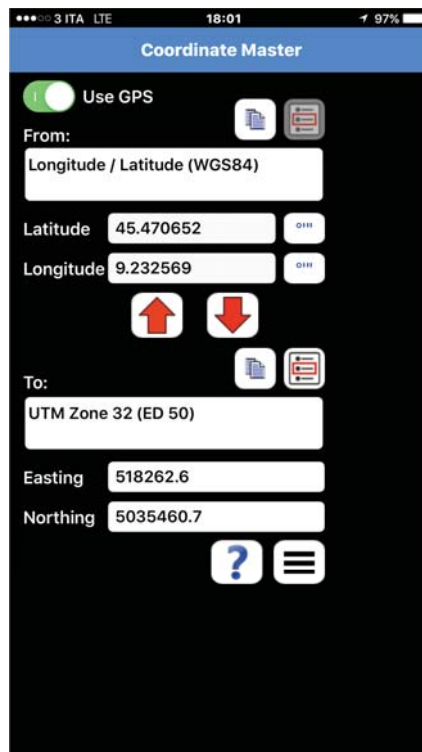
464 MB rel. 1.05 Aprile 2018

Elementi di topografia, orientamento e GPS

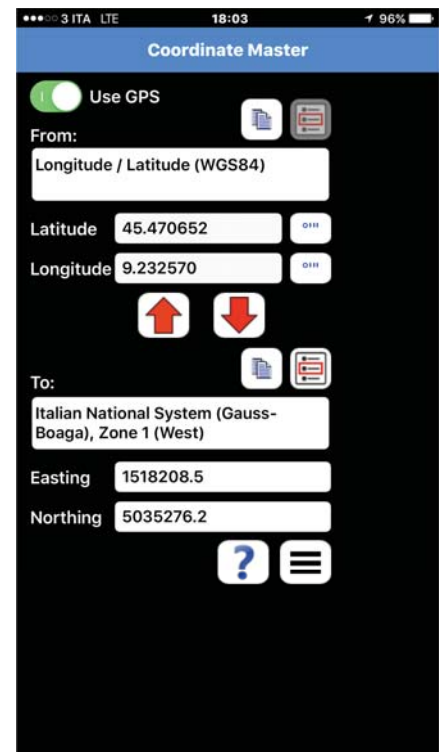
GPS - Coordinate Master



da GPS
a UTM WGS84



da GPS
a UTM ED50

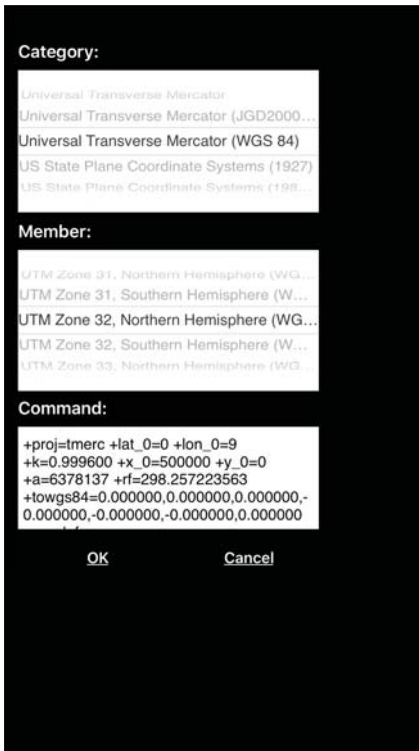


da GPS
a Gauss Boaga (ROMA40) 1

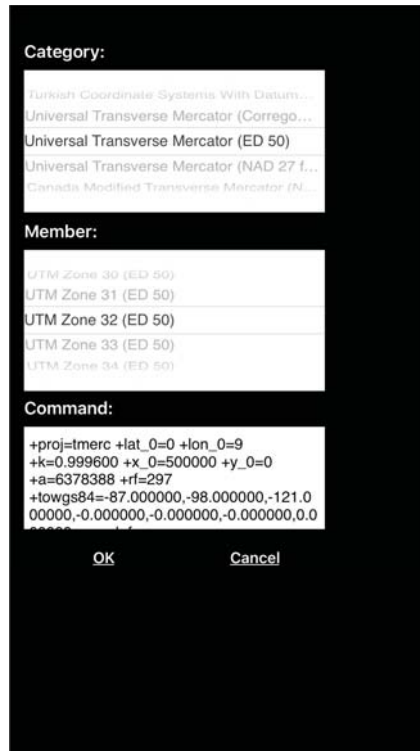
465 MB rel. 1.05 Aprile 2018

Elementi di topografia, orientamento e GPS

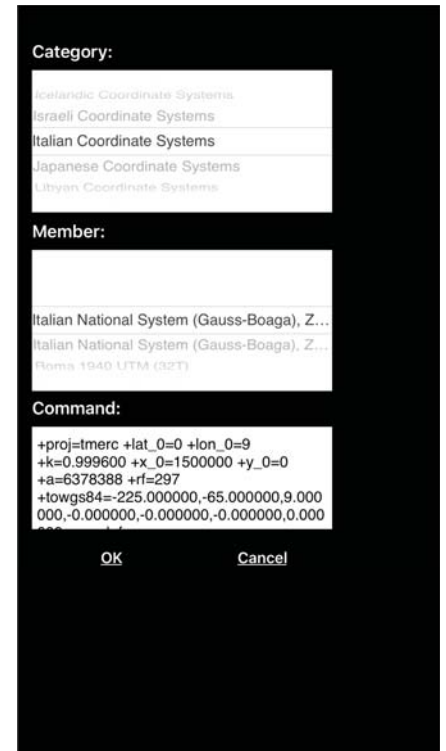
GPS - Coordinate Master



*selezione uscita
UTM WGS84*



*selezione uscita
UTM ED50*



*selezione uscita
Gauss Boaga (ROMA40) 1*

GPS nelle ricerche



GPS Ricerche

Le strutture responsabili al coordinamento delle operazioni di ricerca e soccorso in ambito terrestre sono individuate a livello territoriale nelle Prefetture (Uffici Territoriali del Governo) ed a livello centrale nel Centro Operativo del Ministero degli Interni .

La normativa nazionale (art. 1, lett. B, D.P.R. 17 maggio 2001, n. 287) stabilisce che: "l'Ufficio Territoriale del Governo assicura il supporto al Prefetto nell'esercizio delle funzioni di coordinamento delle pubbliche amministrazioni statali sul territorio, di autorità provinciale di pubblica sicurezza, nonché nell'espletamento dei compiti in materia di difesa civile e protezione civile".

Le Centrali Operative dei Comandi Provinciali dei Vigili del Fuoco svolgono ordinariamente compiti di coordinamento nelle operazioni di ricerca e soccorso di persone, con elevate capacità tecnico-logistiche e con il concorso di professionalità capaci di assicurare - in stretta collaborazione con l'U.T.G. - l'intera gestione dell'intervento.

Partecipano all'attività di ricerca e soccorso persona, a vario titolo e a diverso impatto operativo, i soggetti pubblici e privati che dispongono di capacità, competenze professionali e mezzi utilmente impiegabili, come ad esempio:

- Dipartimento dei Vigili del Fuoco
- 118
- Forze Armate (Carabinieri, Esercito, Marina ed Aeronautica Militare)
- CNSAS (Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico)
- Forze di Polizia (Polizia di Stato, Guardia di Finanza e Corpo Forestale dello Stato)
- Croce Rossa Italiana
- Strutture tecniche di Protezione Civile di Regioni ed Enti locali
- Volontari

GPS Ricerche

Fase Operativa

- Invio sul posto delle squadre necessarie
- Organizzazione del PCA
- Raccolta delle informazioni relative alla persona scomparsa (o alle cose da ricercare)
- Verifica che siano state attivate le eventuali indagini di polizia

Ricerca primaria

Se non ancora eseguita, o eseguita in modo sommario, si procede ad una RICERCA PRIMARIA, ovvero indirizzando la battuta su percorsi e luoghi scelti sulla base delle testimonianze assunte in loco e in relazione all'attività svolta dal disperso.

Tale ricerca dovrà essere effettuata per un raggio non inferiore a 1000 metri, con l'attenzione a inquinare il meno possibile l'area riducendo al minimo gli spostamenti, per un eventuale successivo impiego delle unità cinofile. Questo tipo di ricerca, anche se darà esito negativo, potrà comunque fornire notizie utili per la successiva pianificazione dell'intervento.



GPS Ricerche

Ricerca a tappeto

Questo tipo di ricerca deve essere sistematica senza lasciare scoperta alcuna zona e in modo da non generare dubbi e quindi doverla ribonificare.

Sul posto dovrà essere presente anche una squadra SAF e personale medico che, quando necessario, saranno inviati alle coordinate trasmesse dalle squadre di ricerca.

Sulla base delle informazioni raccolte, si decide la direzione della ricerca, e quindi se ne applicano gli schemi, scelti fra i seguenti:

1. *Schema a pettine*
2. *Schema a percorsi paralleli*
3. *Schema a spirale*
4. *Schema lineare*



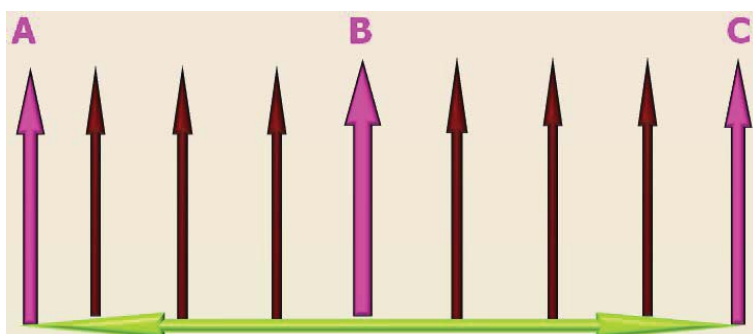
GPS Ricerche

Schema a pettine

Si dispongono i soccorritori lungo una linea, distanziati a seconda della morfologia del terreno e dell'oggetto della ricerca e comunque in modo da poter mantenere l'allineamento della linea durante l'avanzamento.

Gli operatori alle due estremità e quello in posizione centrale (A, B e C) dovranno essere dotati di radio, GPS, bussola e carta topografica. Nella posizione centrale B si collocherà il Responsabile di battuta.

Iniziata la marcia, il coordinatore del PCA, chiamerà via radio, ad intervalli ritenuti opportuni, gli operatori A-B-C domandando loro le coordinate lette sul GPS, che riporterà sulla carta topografica. Così facendo ha la possibilità di "vedere" in tempo reale come si muove sul terreno la linea di ricerca e quindi, se necessario, correggerne l'andamento.



GPS Ricerche

E' consigliato durante la marcia (la quale dovrà essere la più silenziosa possibile in modo da poter eventualmente sentire il richiamo e/o i lamenti della vittima e con i contatti radio ridotti allo stretto necessario, per non intralciare il lavoro del PCA) che gli operatori A e C, ad intervalli di qualche decina di metri, marchino, per esempio con nastro bianco/rosso, il margine della linea di ricerca, in modo tale che nel caso si ritenga necessario cambiare la direzione di marcia, risulti agevolato il riposizionamento del personale.

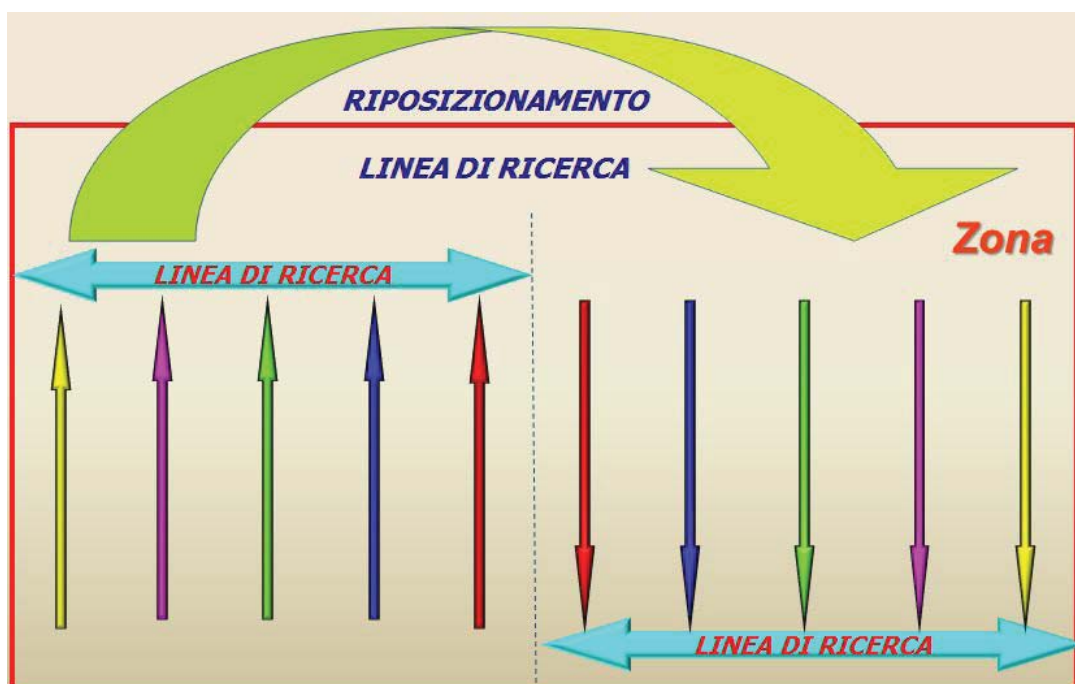
E' consigliato inoltre, segnalare la posizione del PCA, così come quella dei soccorritori, attraverso l'attivazione di fumogeni, che essendo visibili a distanza, potrebbero costituire un valido punto di riferimento per la persona dispersa.

Da notare come le persone disposte tra gli operatori A-B-C, dovendo solo perlustrare il terreno sul quale stanno avanzando, non debbano possedere requisiti e capacità particolari. Ciò risulta essere di rilevante importanza, in quanto, in situazioni del genere poter disporre di un elevato numero di personale qualificato è sicuramente cosa assai improbabile



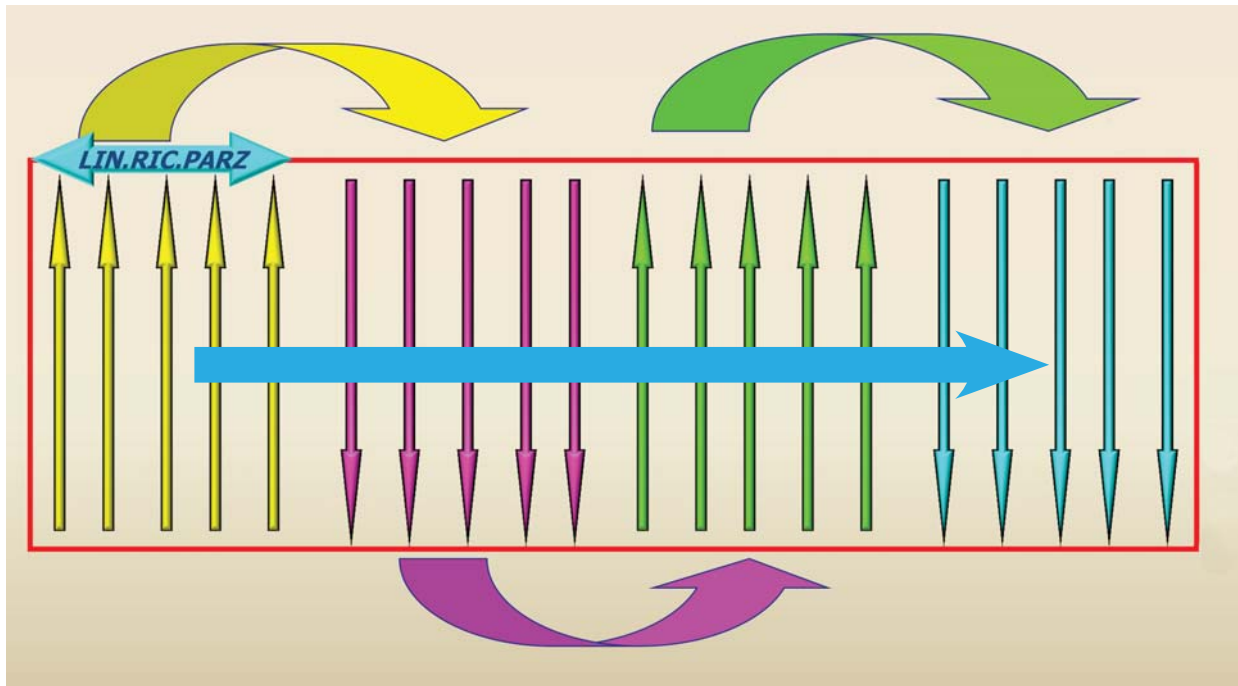
GPS Ricerche

La direzione scelta (corsa) va mantenuta fino al bordo della zona assegnata poi, se necessario, la linea di ricerca ruota (a destra o a sinistra) usando come punto di rotazione (perno) l'ultima unità della linea verso il senso di rotazione



GPS Ricerche

Raggiunto nuovamente l'altro limite della ricerca, la linea routa in senso contrario, a fare da centro di rotazione sarà l'unità dall'altra parte dello schieramento. La linea di ricerca prosegue lungo l'ortogonale rispetto a quella della scansione

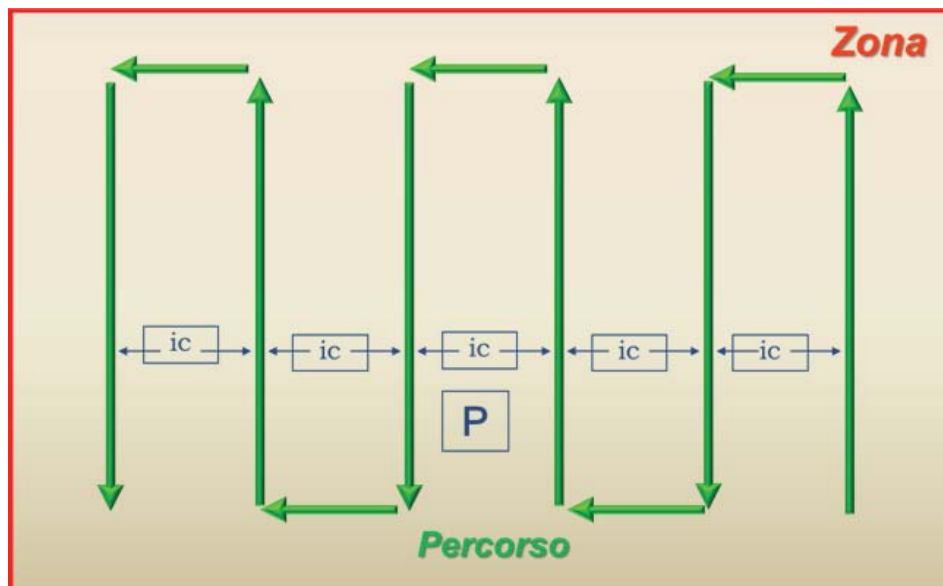


GPS Ricerche

Schema a percorsi paralleli

Lo schema di ricerca che prevede l'alternanza di due svolte di 90° e due successive in senso contrario alle precedenti.

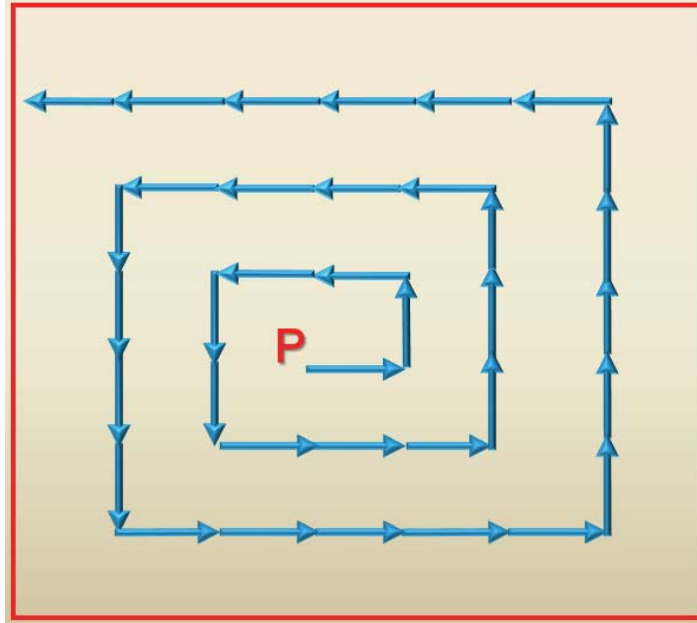
Questo schema può essere applicato in caso di carenza di personale o per particolari morfologie del terreno o al fine mantenere una direzione prestabilita.



GPS Ricerche

Schema a spirale

Questo schema può essere applicato in caso di carenza di personale, per particolari morfologie del territorio, *ma soprattutto quando non ci sono indicazioni sulla direzione della ricerca*



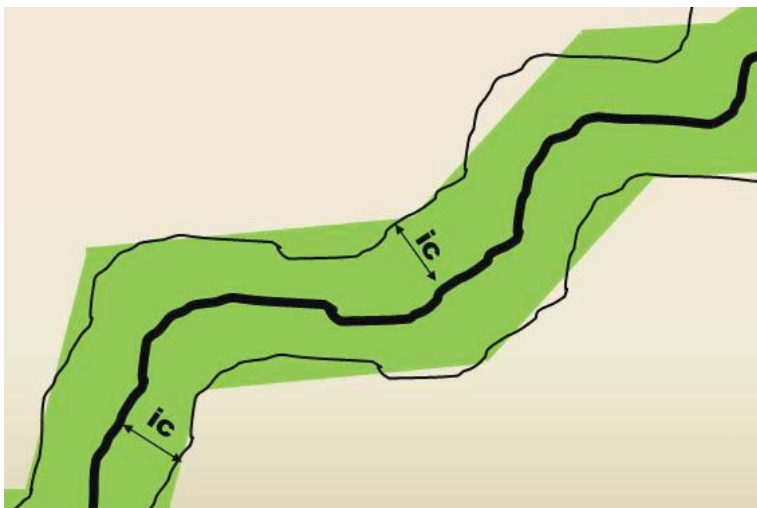
GPS Ricerche

Schema lineare

Questo schema deve essere utilizzato ogni volta che si esegue una ricerca seguendo una linea come un sentiero, una strada, un rio, ecc.

Lo schema lineare, come evidenziato, può essere suddiviso in tratti, e quindi assegnato a diverse unità di soccorso.

Per la determinazione dei tratti si possono prendere come punti di delimitazione quelli riconoscibili anche sulla carta (incroci, bivi, ecc.).



GPS Tracce (Track)

Le traccia di un percorso di ricerca memorizzato nel GPS può essere scaricato su computer a fini documentativi.

