# **Michele Vernice**





Michele Vernice GPS-MAP

ISBN 88-8207-123-5 EAN 9 788882 071233

MultiCompact 7, 4 Prima edizione: ottobre 2003



via Principe di Palagonia 87/91 – 90145 Palermo Telefono 091/6823069 – Fax 091/6823313 Internet http://www.grafill.it – E-Mail grafill@grafill.it

Finito di stampare nel mese di ottobre 2003 presso **Eurografica S.r.I.** Via Saladino, 1 – 90134 Palermo

Tutti i diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica e di riproduzione sono riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta in alcuna forma, compresi i microfilm e le copie fotostatiche, né memorizzata tramite alcun mezzo, senza il permesso scritto dell'Editore. Ogni riproduzione non autorizzata sarà perseguita a norma di legge. Nomi e marchi citati sono generalmente depositati o registrati dalle rispettive case produttrici.

# Indice

Ter	mini di fornitura ed installazione del software GPS-MAP		
•	Termini di fornitura	р.	5
•	Rilascio della Password	»	5
•	Requisiti minimi per l'installazione del software GPS-MAP	»	6
•	Procedura di installazione	»	6
•	Registrazione del software	»	7
•	Disinstallazione del software	»	7
Int	roduzione		
•	Enti che pubblicano la cartografia del territorio nazionale	»	11
•	Proiezioni adottate in Italia e rispettivi ellissoidi	»	11
Ma	nuale d'uso del software GPS-MAP		
•	Avvio ed interfaccia del software	»	17
•	Parametri di taratura	»	18
•	Conversioni di coordinate	»	18
•	Salvare i dati di una conversione	»	20
•	Visualizzare e stampare i punti salvati	»	21
•	Cancellare una conversione precedente	»	21
•	Esempio di conversione da Gauss-Boaga a Cassini-Soldner	»	21
•	Esempio di conversione di un file NMEA.TXT in coordinate Gauss-Boaga	»	23
	Esempio di un file NMEA	»	24
	Esempio del file convertito in Gauss-Boaga	**	24
•	Creazione di un file grafico in formato .DXF	~~	25

# Termini di fornitura ed installazione del software GPS-MAP

II CD-ROM allegato alla presente confezione contiene **GPS-MAP**, software per la conversione di coordinate da G.P.S. a nazionali e viceversa. II CD-ROM contiene, inoltre, le versioni dimostrative dei software *Rilievi e tracciati*, *Livellazioni* e *Multi-GIS*.

5

# Termini di fornitura

Con l'apertura della confezione l'acquirente ottiene dalla GRAFILL S.r.I. il diritto non esclusivo e non trasferibile di usare il software fornito su CD-ROM, di proprietà GRAFILL S.r.I., a tempo indeterminato e si impegna a non rimuovere, cancellare o comunque alterare marchi e/o avvisi di proprietà presenti nel software stesso.

L'installazione e la verifica delle funzionalità del software avverranno a cura e sotto l'esclusiva responsabilità dell'acquirente, nei confronti del quale GRAFILL S.r.I. non presta alcuna garanzia per eventuali vizi del software o per la rispondenza ad uno specifico scopo.

Per qualsiasi controversia è competente il foro della città sede della casa editrice.

L'utente accetta le condizioni ed i limiti esposti con il semplice utilizzo del software e senza ulteriori avvisi e/o comunicazioni.

# Rilascio della Password

Per registrare il software **GPS-MAP** richiedere alla GRAFILL S.r.I. la **password utente** senza la quale il software è utilizzabile in *versione demo*.

Per avviare **GPS-MAP** in *versione demo*, eseguire l'applicazione e saltare la compilazione della relativa licenza.

La registrazione del software può essere effettuata secondo le modalità di seguito riportate:

#### **Password on-line**

- 1) Collegarsi all'indirizzo Internet: http://www.grafill.it/pass/reggps.php3
- Inserire nella maschera di registrazione, individuata all'indirizzo sopra indicato, i codici "A" e "B" impressi nell'adesivo posto sulla scheda riportata alla fine del presente manuale.

La password richiesta su Internet viene generata in tempo reale ed inviata all'utente per e-mail, all'indirizzo che avrà comunicato durante la registrazione.

# Password a mezzo fax

1) Compilare la scheda di registrazione riportata alla fine del presente manuale.

2) Inviare la scheda precedentemente compilata al seguente numero di fax: **091.6823313** Effettuando la richiesta di password per fax, la GRAFILL S.r.I. entro 24 ore dalla ricezione della scheda di registrazione, provvederà al relativo invio.

# Requisiti minimi per l'installazione del software GPS-MAP

- Microsoft Windows 98;
- Processore Pentium;
- 32 Mb di RAM;
- 20 Mb sull'Hard disk;
- Monitor VGA 1024x768 pixel;
- Drive CD-ROM;
- Mouse;

6

Stampante.

# Procedura di installazione

Per installare il software GPS-MAP inserire il CD-ROM nell'apposito drive.

Se è abilitata la "notifica inserimento automatico" del CD-ROM si avvierà automaticamente la procedura di installazione che mostrerà la seguente finestra di presentazione:



Cliccare sull'icona relativa al CD **GPS-MAP** e, alla visualizzazione della maschera successiva, selezionare il software **GPS-MAP**.

Comparirà una ulteriore maschera nella quale occorre cliccare sul pulsante Installa il software che avvierà una procedura di installazione guidata.

Seguire la procedura in ogni sua fase e confermare le relative richieste.

### GPS-MAP

Se sul vostro PC non è abilitata la "notifica inserimento automatico" del CD-ROM seguire la procedura che riportiamo di seguito:

- 1) Inserire il CD-ROM nell'apposito drive.
- 2) Cliccare sul pulsante Avvio di Windows e selezionare il comando [Esegui].
- 3) Digitare nel campo [Apri] quanto segue D:\GPS\_MAP\_SetUP\SETUP.EXE. N.B.: "D" in genere identifica l'unità destinata a CD-ROM, verificare altrimenti il nome della vostra unità CD-ROM tramite l'apertura del software Gestione Risorse.
- 4) Confermare con **OK**
- 5) Verrà avviata una procedura che guiderà l'utente nell'installazione del software.

Eseguire il software GPS-MAP dal sottomenu [Programmi] del menu [Avvio] di Windows.

#### Registrazione del software

Ottenuta la password per la registrazione del software **GPS-MAP**, occorre procedere come indicato di seguito; così facendo saranno abilitate tutte le funzioni del software:

- 1) Avviare GPS-MAP dal sottomenu [Programmi] del menu [Avvio] di Windows.
- Comparirà a video la maschera principale del software, nella quale occorre cliccare sul pulsante Licenza e, dopo avere accettato le clausole di fornitura, comparirà la maschera:

🔶 Registrazi	one Licenza	
Cognome		
Nome		
Codice		
Password		
	X Cancella Licenza	✓ 0K

nella quale occorre inserire: [Cognome], [Nome], [Codice] e [Password].

3) Confermare con **OK** per abilitare il software in tutte le sue funzioni.

# Disinstallazione del software

Per disinstallare il software svolgere la procedura di seguito riportata:

- 1) cliccare sull'icona [Risorse del computer] presente sul Desktop;
- 2) cliccare sull'icona [Pannello di controllo];
- 3) cliccare sull'icona [Installazione applicazioni];
- dal pannello Installa/Rimuovi selezionare GPS\_MAP, cliccare sul pulsante Aggiungi/Rimuovi ed avviare la procedura di disinstallazione;
- 5) seguire la procedura e le relative richieste.

# Introduzione

8

Il sistema G.P.S. (*Global Positioning System*) è uno strumento per individuare la posizione di un ricevitore radio ubicato in qualsiasi punto del pianeta attraverso le coordinate trasmesse da un satellite.

Il sistema G.P.S. si avvale di una costellazione di 24 satelliti (minimo 4 con punte di 8-10 osservabili dalla terra) e di 5 stazioni di terra (Isole Hawaii-Oceano Pacifico, Isola Ascension-Oceano Atlantico, Base di Diego Garcia-Oceano Indiano, Atollo di Kwajalein-Oceano Pacifico, Falcon AFB-Colorado U.S.A.) che calcolano le coordinate trasmesse dai satelliti con errore approssimato a +/- 20 m e registrano le effemeridi da rendere disponibili agli utenti civili.

I satelliti distano dall'orbita terrestre 20.200 km e la percorrono in 24 ore ad una velocità di 13.000 Km/h (3.611 metri/secondo), rimanendo visibili al ricevitore per un'ora. La vita media di un satellite è di 10 anni.

Dei 24 satelliti che compongono la costellazione di cui si avvale il G.P.S., 21 trasmettono su frequenze denominate L1 ed L2 e 3 sono tenuti di riserva.

La frequenza L1 ha la portante di 1575.42 MHz ed è modulata con le seguenti informazioni:

- 1) messaggio con effemeridi dei satelliti ed informazioni di sistema;
- codice C/A (Coarse / Acquisition) accessibile dagli operatori civili (precisione di progetto +/-156 metri);
- codice P (Precision), oppure codice Y, accessibile dagli operatori autorizzati e militari U.S.A. (precisione di progetto +/-27 metri).

La frequenza L2 ha la portante di 1227.60 MHz ed è modulata con le seguenti informazioni:

- 1) messaggio con effemeridi dei satelliti ed informazioni di sistema;
- 2) codice P (Precision), oppure codice Y.

La massima precisione raggiungibile nel calcolo della distanza satellite-ricevitore con acquisizione veloce del segnale è di +/- 3.0 metri per il codice C/A e +/- 0.3 metri per il codice P.

Proprietario e gestore del sistema G.P.S. è il Ministero della Difesa degli Stati Uniti il quale non garantisce il servizio e la precisione del sistema.

Il G.P.S. funziona ininterrottamente e con qualsiasi condizione atmosferica ma può essere spento in qualsiasi momento e senza alcun preavviso. Errori volontari possono essere introdotti nel sistema per falsare la posizione del ricevitore.

Il sistema G.P.S. fornisce servizi S.P.S. (*Standard Positioning System*) e servizi P.P.S. (*Precise Positioning System*). Il servizio S.P.S. non è garantito inquanto fornisce un segnale degradato (in passato fino a 100 metri) ed è diretto agli utilizzatori comuni; il servizio P.P.S. è rivolto solo ad utilizzatori militari U.S.A..

Molteplici sono i fattori che possono influenzare la qualità del segnale trasmesso dai satelliti al ricevitore ed il "FIX" rappresenta l'indicatore della qualità del segnale:

9

da 1 a 9.1 = segnale scadente 5 = segnale discreto 9 = segnale ottimo

Tra gli errori che possono influenzare la qualità del segnale dobbiamo tenere in considerazione quelli di seguito elencati:

1) Cattiva configurazione dei satelliti al momento del rilievo.

La bontà della disposizione geometrica dei satelliti osservabili in un dato istante è valutata in G.D.O.P. (*Geometric Dilution of Precision*) ed in U.R.E. (*User Range Estimate*). Il valore G.D.O.P. varia da 1 (ottimo) ad infinito (pessimo); è possibile lavorare con G.D.O.P.

con valori da 1 ad 8.

Il valore U.R.E. viene trasmesso dal satellite e visualizzato dal ricevitore predisposto e va da 10 a 32 metri.

La precisione del punto è uguale a (G.D.O.P.) x (U.R.E.) (esempio: 8x32 = +/- 256 metri) ed il sistema di riferimento usato è denominato World Geodetic System 1984 (WGS84). Esso è rappresentato per mezzo delle coordinate spaziali X, Y, Z e l'origine è il centro di gravità terrestre. Per il calcolo della posizione si analizzano le distanze satellite-ricevitore G.P.S. e si valutano i vari errori dovuti a ionosfera, troposfera e geometria dei satelliti. Attualmente la precisione orizzontale di un ricevitore G.P.S. è di +/-15 metri nelle migliori

- condizioni.
- 2) Variazione della posizione teorica dei satelliti lungo la loro orbita.
- 3) Errore nella misura del tempo da parte dell'orologio a bordo del satellite.
- 4) Rallentamento della velocità del segnale nell'attraversare la Troposfera +/- 1 metro.
- 5) Rallentamento della velocità del segnale nell'attraversare la lonosfera +/- 10 metri.
- 6) Errori introdotti intenzionalmente per ragioni di sicurezza dal Ministero della Difesa degli Stati Uniti degrada il segnale del G.P.S., questa degradazione viene chiamata "Disponibilità Selettiva" (S/A) e riduce la precisione ottenibile dagli operatori civili (+/-15 metri) a +/-100 metri. Dal maggio 2000 il segnale non viene più degradato.
- 7) Sdoppiamento del segnale che viene riflesso da montagne o case.
- 8) Errore dell'orologio del ricevitore.
- 9) Cattiva ricezione del segnale, per esempio nei boschi.

10) Errore dovuti all'avaria di un satellite prima di essere escluso.

Ci sono in commercio due fasce di G.P.S. per utenti comuni: G.P.S. a singola frequenza e G.P.S. a doppia frequenza. I G.P.S. a singola frequenza hanno una precisione di +/- 15 metri nelle migliori condizioni e sono più economici; i G.P.S. a doppia frequenza hanno una precisione di +/- 1,5 metri nelle migliori condizioni e sono più costosi.

Per migliorare la precisione del rilevamento è possibile eseguire un rilievo "differenziale" adoperare due G.P.S. collegati via radio.

L'operazione consiste nel posizionare un G.P.S. su un punto di coordinate note. Il G.P.S. ricalcolerà le coordinate, le confronterà con quelle note ed invierà le coordinate corrette, via radio, all'altro G.P.S.. Questo, a sua volta, calcolerà le proprie coordinate, le correggerà con i valori ricevuti via radio dal G.P.S. ubicato sul punto noto e visualizzerà il risultato corretto. Questo procedimento consentirà di ottenere:

- per G.P.S. a singola frequenza, precisione di +/- 5 metri nelle migliori condizioni;

per G.P.S. a doppia frequenza, precisione di +/- 50 centimetri nelle migliori condizioni.
 Il alternativa al collegamento via radio (in tempo reale), è possibile registrare i dati dei due G.P.S.
 e, con appositi programmi, eseguire una post-elaborazione per la compensazione.

È in via di sviluppo una rete di stazioni di terra su punti noti. Queste stazioni avranno il compito di correggere le coordinate e di inviarle ad un satellite geostazionario che le trasmetterà ad un G.P.S. all'uopo predisposto. Questo, visualizzerà le coordinate compensate senza la necessità di disporre di un secondo G.P.S. e del sistema radio.

Le precisioni sono simili a quelle ottenibili con il sistema differenziale classico.

Il ricevitore del sistema G.P.S. fornisce le coordinate geografiche relative alla posizione attuale di un ricevitore. Per avere l'idea del luogo dove è collocato il ricevitore, queste coordinate devono essere riportate su un cartina.

Alcuni G.P.S. dispongono di un database con le carte mondiali in formato digitale ma, la continua realizzazione di opere sul territorio, rende la cartografia di dettaglio poco precisa ed obsoleta tanto da indurre l'utente ad acquistare mappe di edizione sempre più aggiornata.

La molteplicità delle mappe in commercio ed i diversi sistemi di georeferenzazione utilizzati da una mappa all'altra hanno dato l'input per la creazione del software **GPS-MAP**.

**GPS-MAP** converte dati rivenienti da G.P.S. singola frequenza, consentendo il posizionamento in mappa con una precisione grafica di +/- 1 millimetro. Il software converte coordinate appartenenti a qualsiasi ellissoide o proiezione in coordinate dell'ellissoide o proiezione scelta, adottando dei *coefficienti di correzione medi*. Per risultati precisi l'utente dovrà avere cura di inserire parametri di taratura rivenienti da punti noti nei due sistemi e vicini ai punti da convertire. L'immissione delle coordinate può essere eseguita per punti, da tastiera o da un file registrato da un G.P.S del tipo "NMEA.TXT".

Il software GPS-MAP supporta i seguenti tipi di ellissoidi:

- Bessel (1841);
- Internazionale (Hayford) con orientamento Roma Monte Mario 1940 (Roma40);
- Internazionale (Hayford) con orientamento medio Europeo 1950 (ED50);
- Geocentrico definizione 1984 (WGS84);
- e proiezioni:
- Cassini-Soldner (Mappe Catastali, in scala 1:2.000 e 1:4.000);
- Gauss-Boaga (Istituto Geografico Militare, in scala 1:25.000 e 1:100.000);
- Universale Trasversa Mercatore (ED50) (Istituto Geografico Militare, in scala 1:50.000 e 1:250.000);
- Universale Trasversa Mercatore (WGS84) (Istituto Geografico Militare, in scala 1:25.000).

**GPS-MAP** crea in tempo reale la mappa dei punti convertiti in coordinate lineari nel file *.DXF* ed inquadrando tutto il rilievo in una maglia di un chilometro di lato.

La rete geodetica di inquadramento italiana è stata ricalcolata con il G.P.S. dall'Istituto Geografico Militare (IGM) con il progetto denominato IGM95.

Le precisioni raggiunte sono +/- 3 centimetri per le coordinate planimetriche e +/- 4 centimetri per le quote.

# Enti che pubblicano la cartografia del territorio nazionale

UFFICIO TECNICO ERARIALE (U.T.E.) Carte in scala 1:2000 e 1:4000 Ellissoide: Bessel Proiezione: Cassini-Soldner Origine: Locale Sigla delle coordinate geografiche: Bessel

ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE (I.G.M.) Carte in scala 1:25.000, 1:50.000, 1:10.0000

Ellissoide: Internazionale Proiezione: Gauss-Boaga (Fuso Est, Fuso Ovest) Origine: Roma (Monte Mario) Sigla delle coordinate geografiche: Roma 40

Ellissoide: Internazionale Proiezione: Universale Traversa Mercatore U.T.M. (Fuso 32, Fuso 33, Fuso 34) Origine: Greenwich Sigla delle Coordinate Geografiche: ED50

Ellissoide Geocentrico: World Geodetic System 1998 Proiezione: Universale Traversa Mercatore U.T.M. (Fuso 32, Fuso 33, Fuso 34) Origine: Greenwich Sigla delle coordinate geografiche: WGS84

# Proiezioni adottate in Italia e rispettivi ellissoidi

# I.G.M. 1900

Ellissoide di Riferimento (DATUM): Bessel (1841) Raggio Equatoriale (a): 6 377 397,155 Raggio Polare (b): 6 356 078,96 Schiacciamento = 1 / {(Raggio Equatoriale) / [(Raggio Equatoriale) – (Raggio Polare)]}

Schiacciamento (f) = 1 / 299,1528128 = 0,003 342 774 Orientamento: Genova IIM (definizione astronomica 1902) Azimut su Monte del Telegrafo: 117° 31' 08,91" Coordinate di Genova IIM: Lat = 44° 25' 08,235" Long = 0° Proiezione: Policentrica naturale (o di Flamsteed modificata) riferita al centro di ciascuno dei Fogli in scala 1:100 000

# Catasto (U.T.E.) 1900

Ellissoide di Riferimento (DATUM): Bessel (1841) Raggio Equatoriale (a): 6 377 397,155 Raggio Polare (b): 6 356 078,96 Schiacciamento = 1 / {(Raggio Equatoriale) / [(Raggio Equatoriale) – (Raggio Polare)]} Schiacciamento (f) = 1 / 299,1528128 = 0,003 342 774 Orientamento: Genova IIM (definizione astronomica 1902) Azimut su Monte del Telegrafo: 117° 31' 08,91" Coordinate di Genova IIM: Lat = 44° 25' 08,235" Long = 0° Proiezione: Cassini-Soldner riferita al centro di ciascuna origine (estensione delle varie origini: Est: 70 Km; Ovest: 70 Km; Nord: 100 Km; Sud: 100 Km)

# I.G.M. Roma 1940 (Roma40)

Ellissoide di Riferimento (DATUM): Havford (1924) Raggio Equatoriale (a): 6 378 388,000 Raggio Polare (b): 6 356 911.946 Raggio Medio : 6 371 230 (Raggio Equatoriale) - (Raggio Polare): 21 479 Schiacciamento = 1 / {(Raggio Eguatoriale) / [(Raggio Eguatoriale) - (Raggio Polare)]} Schiacciamento = 1 / 297 = 0,003 367 003 367  $e^2 = 0,006722670022$  $1-e^{2} = 0,993277330$ Radice Quadra di (1-e^2) = 0. 996 632 997 Orientamento: Monte Mario (definizione astronomica 1940) Azimut su Monte Soratte: 6° 35' 00,88" Coordinate di Monte Mario: Lat =  $41^{\circ}$  55' 25,51" Long =  $0^{\circ}$  Long(da Greenwich) =  $12^{\circ} 27' 08,400"$ Proiezione: Conforme di Gauss (Mercatore Trasversa) [La Proiezione Conforme(o Isogoma), non deforma molto gli Angoli] Il territorio nazionale è diviso in 2 Fusi (Fuso Ovest e Fuso Est) Origine delle Coordinate geografiche: Monte Mario Origine delle Coordinate Cartografiche: L'asse di ciascuno dei due Fusi

Origine Fuso Ovest: Compreso tra:  $-6^{\circ}27'08".40$  Ovest di Monte Mario (Roma)  $=6^{\circ}$  Est di Greenwich  $-0^{\circ}30'02''.53$  Ovest di Monte Mario (Roma)  $= 11^{\circ}57'08''.40$  Est di Greenwich : 0° (Equatore) Lat Meridiano Centrale Long Meridiano Centrale : 3° 27' 08.400" Nord Meridiano Centrale : 0 metri (Equatore) Est Meridiano Centrale : 1.500.000 metri Origine Fuso Est: Compreso tra - 0°30'02".53 Ovest di Monte Mario (Roma) = 11°57'08".40 Est di Greenwich + 6°02'51"60 Est di Monte Mario (Roma) = 18°30'00".00 Est di Greenwich Lat Meridiano Centrale : 0° (Equatore) Long Meridiano Centrale : + 2° 32' 51.600" Nord Meridiano Centrale : 0 metri (Equatore) Est Meridiano Centrale · 2 520 000 metri Coefficiente di Riduzione per il Cilindro Secante = 0.9996 (4 per mille) Coefficiente di Deformazione Lineare = Varia in funzione delle coordinate Coefficiente di Deformazione Angolare = (irrilevante ai fini pratici)

Coefficiente di Deformazione Superficiale = Varia in funzione delle coordinate

#### I.G.M. European Datum 1950 (ED50)

Ellissoide di Riferimento (DATUM): Hayford (1924) Raggio Equatoriale (a): 6 378 388,000 Raggio Polare (b): 6 356 911.946 Raggio Medio · 6 371 230 (Raggio Equatoriale) - (Raggio Polare): 21 479 Schiacciamento =  $1/{(Raggio Equatoriale)/[(Raggio Equatoriale)-(Raggio Polare)]}$ Schiacciamento = 1 / 297 = 0.003 367 003 367  $e^2 = 0,006722670022$  $1-e^{2} = 0,993277330$ Radice Quadra di  $(1-e^2) = 0,996632997$ Orientamento: Medio Europeo (definizione European Datum 1950) Azimut su Posdam: Coordinate di Monte Mario: Lat = 41° 55' 31,487 Long = 12° 27' 10,93" Universale Trasversa Mercatore (U.T.M.) Proiezione: Meglio specificata come "UTM-ED50" per distinguerla da "UTM-WGS84" [La Proiezione Conforme(o Isogoma), non deforma molto gli Angoli] Il territorio nazionale è diviso in Fusi di 6° di ampiezza Origine delle Coordinate geografiche: Greenwich Origine delle Coordinate Cartografiche: L'asse di ciascuno dei Fusi Origine di ciascun Fuso: Lat Meridiano Centrale : 0° (Equatore)

Long Meridiano Centrale : multiplo di 6°<br/>Nord Meridiano Centrale : 0 metri (Equatore)<br/>Est Meridiano Centrale : 500.000 metriCoefficiente di Riduzione per il Cilindro Secante = 0.9996 (4 per mille)<br/>Coefficiente di Deformazione Lineare = Varia in funzione delle coordinate<br/>Coefficiente di Deformazione Angolare = (irrilevante ai fini pratici)<br/>Coefficiente di Deformazione Superficiale = Varia in funzione delle coordinate

#### I.G.M. 1983 (IGM83)

Ellissoide di Riferimento (DATUM): Havford (1924) Raggio Equatoriale (a): 6 378 388.000 Raggio Polare (b): 6 356 911.946 Raggio Medio : 6 371 230 (Raggio Equatoriale) - (Raggio Polare): 21 479 Schiacciamento = 1/{(Raggio Equatoriale)/[(Raggio Equatoriale)-(Raggio Polare)]} Schiacciamento = 1 / 297 = 0.003 367 003 367  $e^2 = 0.006722670022$ 1-e^2 = 0, 993 277 330 Radice Quadra di  $(1-e^2) = 0.996632997$ Orientamento: Medio italiano (1983) Coordinate di Monte Mario: Lat =  $41^{\circ}$  55' 25.51" Long =  $0^{\circ}$  Long(da Greenwich) =  $12^{\circ} 27' 08.400"$ Proiezione<sup>.</sup> Conforme di Gauss (Mercatore Trasversa) [La Proiezione Conforme(o Isogoma), non deforma molto gli Angoli] Il territorio nazionale è diviso in 3 Fusi Origine delle Coordinate geografiche: Monte Mario Origine delle Coordinate Cartografiche: L'asse di ciascuno dei due Fusi Origine Fuso 1: Lat Meridiano Centrale : 0° (Equatore) Long Meridiano Centrale : - 3° 27' 08,400" Nord Meridiano Centrale : 0 metri (Equatore) Est Meridiano Centrale : 6.500.000 metri Origine Fuso 2: Lat Meridiano Centrale : 0° (Equatore) Long Meridiano Centrale : + 2° 32' 51,600" Nord Meridiano Centrale : 0 metri (Equatore) Est Meridiano Centrale : 7.500.000 metri Origine Fuso 3: Lat Meridiano Centrale : 0° (Equatore) Long Meridiano Centrale : + 8° 32' 51,600"

- Nord Meridiano Centrale : 0 metri (Equatore)
- Est Meridiano Centrale : 8.500.000 metri

Coefficiente di Riduzione per il Cilindro Secante = 0.9996 (4 per mille)

Coefficiente di Deformazione Lineare Coefficiente di Deformazione Angolare

- = Varia in funzione delle coordinate
- = (irrilevante ai fini pratici)
- Coefficiente di Deformazione Superficiale
- = Varia in funzione delle coordinate

# I.G.M. World Geodetic System 1984 (WGS84)

# (Proiezione GeoCentrica)

Ellissoide di Ri Raggio Equato	ferimento (DATUM): World Geodetic System 1984 (WGS84) priale (a): 6 378 137,000
Raggio Polare	(b): 6 356 752,3142
Raggio Medio	: 6 371 230
Schiacciament	o = 1/{(Raggio Equatoriale)/[(Raggio Equatoriale)-(Raggio Polare)]}
Schiacciament	to = 1 / 298,257222101
$e^2 = 0,006$	694 379 99013
Orientamento:	Geocentrico (definizione WGS84)
	Asse: Centro gravitazionale terrestre
	Nord: Polo Nord 1984
	Est: Intersezione del Meridiano di Greenwich sull'Equatore
Coordinate di I	Monte Mario: Lat = 41° 55' 31,487 Long = 12° 27' 10,93"
Proiezione:	Universale Trasversa Mercatore (U.T.M.)
	Meglio specificata come "UTM-WGS84" per distinguerla da "UTM-ED50"
	[La Proiezione Conforme(o Isogoma), non deforma molto gli Angoli]
	Il territorio nazionale è diviso in Fusi di 6° di ampiezza
Origine delle C	Coordinate Geografiche: Cento Gravitazionale Terrestre
	Orientamento:
	Asse X: da (Cento Gravitazionale Terrestre) ->
	a (Intersezione del Meridiano di Greenwich con Equatore)
	Asse Y: da (Cento Gravitazionale Ierrestre) ->
	a (Perpendicolare all'Asse X sull'Equatore)
	Asse Z: da (Cento Gravitazionale Terrestre) ->
	a (Polo Nord 1984)
	Origine di ciascun Fuso:
	Lat Meridiano Centrale : 0° (Equatore)
	Long Meridiano Centrale : Multipio di 6°
	Nord Meridiano Centrale : U metri (Equatore)
Coofficiente di	Est Meridiano Centrale : 500.000 metri
Coefficiente di	Deformazione Lineare = Varia in funzione delle coordinate

Coefficiente di Deformazione Angolare Coefficiente di Deformazione Superficiale

- = (irrilevante ai fini pratici)
- = Varia in funzione delle coordinate

# Proiezione SGS 85 (GLONASS-RUSSO)

#### (Proiezione GeoCentrica)

Origine delle Coordinate Geografiche: Cento Gravitazionale Terrestre Orientamento

Asse X: da (Cento Gravitazionale Terrestre) -> a (Intersezione del Meridiano di Greenwich con Equatore) Asse Y: da (Cento Gravitazionale Terrestre) -> a (Perpendicolare all'Asse X sull'Equatore) Asse Z: da (Cento Gravitazionale Terrestre) -> a (Polo Nord 1900-1905) Ellissoide adottato: Ellissoide: SGS 85

# Manuale d'uso del software GPS-MAP

#### Avvio ed interfaccia del software

Espletata la procedura di installazione, avviare l'applicazione **GPS-MAP** dal sottomenu **[Programmi]** del menu **[Avvio]** di Windows e registrare il software inserendo i dati richiesti. Il software mostrerà una maschera principale, rappresentata nella figura sottostante, che contiene i pulsanti per accedere alle funzioni del software.



I pulsanti presenti sulla maschera principale sono:

- [Taratura] per inserire le correzioni "Nord" ed "Est" utili a compensare gli scostamenti dei punti da convertire.
- **[Conversioni]** per convertire le coordinate note da un sistema all'altro.
- [Crea <u>D</u>XF] per leggere un file di coordinate convertite e creare un file .DXF..
- [Licenza] per visualizzare la licenza d'uso.
- [Istruzioni] per accedere alle istruzioni d'uso.

- [Conversioni NMEA in Gauss-Boaga] per convertire il file NMEA del G.P.S. in un file ASCII di coordinate Gauss-Boaga.
- [Consulenza] per le informazioni sul servizio assistenza.
- [Uscita] per uscire dall'applicazione.

### Parametri di taratura

Il software **GPS-MAP** consente la conversione delle coordinate di un punto adottando dei *coefficienti di correzione medi*.

Per risultati più attendibili è possibile inserire parametri di taratura già noti nel sistema d'origine e di conversione che siano vicini al punto da convertire; per fare ciò premere il pulsante [Taratura] sulla maschera principale ed inserire i parametri di taratura nella finestra di dialogo che apparirà. Questi parametri resteranno validi per tutta la durata della sessione.

#### Conversioni di coordinate

Per procedere alla conversione di coordinate già note, dalla maschera principale del software premere il pulsante **[Conversioni]**, si attivare la maschera "Conversione di coordinate" nella quale occorrerà inserire indicazioni e coordinate per la conversione:



Selezionare, con un click del mouse, dall'elenco riportato nella finestra di dialogo (elenco con sfondo giallo), l'ellissoide o la proiezione di partenza e scegliere, tra quelle disponibili, l'unità di misura adottata per il punto noto:

- Metri mm = metri decimali di metro;
- HH MM SS sss = gradi minuti secondi decimali di secondo;
- HH MM mmm = gradi minuti decimali di minuto;
- HH hhhhhh = gradi decimali di grado.

Selezionare quindi, con un click del mouse, dall'elenco riportato nella finestra di dialogo (elenco con sfondo turchese), l'ellissoide o la proiezione che si vuole ottenere dalla conversione e scegliere, tra quelle disponibili, l'unità di misura che si vuole adottare:

- Metri mm = metri decimali di metro;
- HH MM SS sss = gradi minuti secondi decimali di secondo;
- HH MM mmm = gradi minuti decimali di minuto;
- HH hhhhhh = gradi decimali di grado.

Ultimata la scelta della conversione, inserire le coordinate note nei campi **[Nord]** ed **[Est]** posti sulla sinistra della maschera e premere il pulsante **[Converti]**.



Il risultato sarà visualizzato nei campi **[Nord]** ed **[Est]** sulla destra della maschera e le coordinate di conversione saranno riportate nell'apposito spazio posto al centro della maschera. Durante l'immissione dei dati per la conversione, il pulsante **[Salva il Punto]** non sarà attivo, ma lo diventerà a conversione ultimata e solo se le coordinate ricercate sono per proiezioni Gauss-Boaga, UTM o Cassini-Soldner.

#### Salvare i dati di una conversione

Il punto calcolato attraverso la procedura esposta nel paragrafo precedente, può essere archiviato premendo il pulsante **[Salva il Punto]** e digitando la "Sigla del Punto" (*massimo sedici caratteri alfanumerici*), nell'apposita finestra di dialogo.

📡 Sigla del Punto	)	_ 🗆 ×
Sigla del Punto:	Spigolo Nord Est	
	<u>0</u> K	

A salvataggio avvenuto sarà visualizzato il seguente messaggio che basterà confermare premendo il pulsante **[OK]**:



Il software tornerà alla maschera di conversione e il pulsante **[Salva il Punto]** risulterà disabilitato fino a quando si effettuerà un'ulteriore conversione.

I dati del punto saranno registrati nel file XYZ.TXT nel seguente percorso di Windows:

# $C:\Programmi\Grafill\Gps\_Map\Dati\Lavoro\_1\Conversioni\XYZ.TXT$

File	<u>M</u> odifica	<u>C</u> erca	2		
1729	52		_	4531039,046	2601551,299
1729	54			4531039,046	2601551,299
1729	56			4531040,896	2601551,279

Il file **XYZ.TXT** verrà automaticamente cancellato e ricreato sia per dati provenienti da [Conversioni] che provenienti da [Conversioni NMEA].

Se l'utente intende riaprire un file **XYZ.TXT** archiviato da una precedente conversione si consiglia di duplicare il file e di salvarlo con un altro nome, poiché lo stesso verrà sovrascritto ad ogni sessione del software.

### Visualizzare e stampare i punti salvati

Per visualizzare le coordinate dei punti salvati nel file **XYZ.TXT**, premere il pulsante **[Stampa]** dalla maschera "Conversione di coordinate" e aprire, dalla finestra di dialogo, il file **XYZ.TXT** archiviato.

Si aprirà un editor di testo contenente i punti salvati e, per procedere alla stampa, selezionare la voce "Stampa" dal menu "File".

#### Cancellare una conversione precedente

Prima di iniziare un nuovo lavoro, occorre sempre cancellare i punti immessi nella precedente sessione di lavoro.

Procedere alla cancellazione dei punti dalla maschera "Conversione di coordinate" premendo il pulsante [Cancella Tutto].

Il comando attiverà un messaggio di avvertimento, rappresentato nella figura sottostante, che precederà la cancellazione dei punti registrati nel file **XYZ.TXT**.

Confermare o annullare la cancellazione premendo il pulsante [Yes] o [No].



Come anticipato ai paragrafi precedenti, se l'utente intende conservare copia delle conversioni già effettuate, si consiglia la duplicazione del file **XYZ.TXT** con un nome diverso.

# Esempio di conversione da Gauss-Boaga a Cassini-Soldner

Per effettuare una conversione dalla proiezione Gauss-Boaga, che è una proiezione globale, alla proiezione Cassini-Soldner, che è una proiezione locale, occorre riferire l'origine locale dal sistema Cassini-Soldner esprimendo le coordinate in "ED50".

Le coordinate dell'origine catastale sono reperibili attraverso l'Ufficio del Territorio anche se a volte possono non essere disponibili.

Le coordinate possono essere espresse nei seguenti sistemi: Geografiche di Bessel con origine Genova ed altre, Gauss-Boaga, Geografiche Internazionali (ED50).

Se le coordinate non sono note occorre rilevarle direttamente sul posto con il G.P.S., convertirle in coordinate geografiche ED50 ed annotarle. Le coordinate ricavate sicuramente non saranno uguali a quelle reali, ma sono comunque attendibili.

Esaminiamo, di seguito, un'ipotetica conversione dalla proiezione Gauss-Boaga alla proiezione Cassini-Soldner.

Avviare l'applicazione **GPS-MAP** dal sottomenu **[Programmi]** del menu **[Avvio]** di Windows ed attendere che si visualizzi la maschera principale del software.

Premere il pulsante **[Conversioni]** e si aprirà la maschera "Conversione di coordinate" sulla quale selezionare la proiezione di origine (Gauss-Boaga (Roma40)), la proiezione di conversione (Cassini-Soldner (Bessel)) e le relative unità di misura:

% CONVERSIONE DI COORDINATE		
Da Ellissoide o Proiezione : Gauss-Boaga (Roma40) U.T.M. (E.D.50) U.T.M. (WGS84) Cassini-Soldner (Bessel) Roma40 (Geografiche) E.D.50 (Geografiche) WGS84 (Geografiche) Bessel (0 su Greenwich)		<ul> <li>A Ellissoide o Proiezione :</li> <li>Gauss-Boaga (Roma40)</li> <li>U.T.M. (E.D.50)</li> <li>U.T.M. (WGS84)</li> <li>Cassini-Soldner (Bessel)</li> <li>Roma40 (Geografiche)</li> <li>E.D.50 (Geografiche)</li> <li>WGS84 (Geografiche)</li> <li>WGS84 (Geografiche)</li> <li>Bessel (0 su Greenwich)</li> </ul>
-Da Unità di Misura : <sup>©</sup> Metri .mm <sup>©</sup> HH . MM SS sss <sup>©</sup> HH . MM mmm <sup>©</sup> HH . hhhhhh		-A Unità di Misura : ◦ Metri . mm ◦ HH . MM SS sss ◦ HH . MM mmm ◦ HH . hhhhhh
Nord : 4 500 000.123 Est : 2 500 000.789	<u>C</u> onverti	Nord :
-Coordina Nord : Est :	te E.D.50 (Geografich	he)
Cancella <u>T</u> utto	📮 Salva il Punto	Anna Stampa

Inserire le coordinate di origine e premere il pulsante [Converti].

Comparirà la maschera "Ellissoide di Bessel" nella quale inserire le coordinate dell'origine U.T.E..

冠 ELLISSO	IDE DI BESSEL	
	Α:	
Coordinate	e Geografiche Origine del Siste con lo Zero su : Greenwich	ma Catastale
	HH, MM SS sss	
Nord :	40.39 00 789	(in Gradi ED50)
Est:	14.40 22 456	(in Gradi ED50)
	<u>D</u> K	

Confermare l'inserimento delle coordinate U.T.E. premendo il pulsante [OK].

Il risultato della conversione comparirà nell'apposito spazio "Coordinate E.D.50 (Geografiche)" come mostra la figura riportata di seguito:



Procedere al salvataggio dei punti premendo il pulsante [Salva il Punto].

I punti convertiti potranno essere trasformati in grafico utilizzando la funzione [Crea DXF] dalla maschera principale del software.

# Esempio di conversione di un file NMEA.TXT in coordinate Gauss-Boaga

Il software **GPS-MAP** consente la conversione di un file NMEA, proveniente da una registrazione G.P.S. (Datum: WGS83, formato delle coordinate: HH MM.mmm), in coordinate Gauss-Boaga, che è una proiezione globale.

Per procedere alla conversione di un file NMEA, avviare l'applicazione **GPS-MAP** dal sottomenu **[Programmi]** del menu **[Avvio]** di Windows ed attendere che si visualizzi la maschera principale del software.

Premere il pulsante **[Converti NMEA in Gauss-Boaga]**; verrà visualizzata la finestra "Apri" dalla quale sarà possibile selezionare, dal relativo percorso di archiviazione, il file NMEA.TXT che l'utente intende convertire.

Confermare la scelta del file premendo il pulsante [Apri].

Il software mostrerà la finestra "Salva con nome" nella quale l'utente dovrà digitare il nome del file Gauss-Boaga e confermare il salvataggio premendo il pulsante **[Salva]**. Il nuovo file di coordinate Gauss-Boaga verrà salvato nelle seguente directory:

### $C:\Programmi\Grafill\Gps\_Map\Dati\Lavoro\_1\Gauss\Lavoro\_001.TXT$

Il file convertito in Gauss-Boaga, che avrà estensione .*TXT*, potrà essere visualizzato con qualsiasi editor di testo e trasformato in grafico utilizzando la funzione **[Crea DXF]** dalla maschera principale del software.

Riportiamo di seguito un esempio di file NMEA e la relativa conversione in Gauss-Boaga.

#### Esempio di un file NMEA

\$GPGGA.172952.4055.582,N,01558.110,E,1,05,1.4,501.7,M,40.6,M,,\*4B \$PGRME.5.8.M.16.9.M.9.1.M\*15 \$GPGGA.172954.4055.582.N.01558.110.E.1.05.1.4.501.6.M.40.6.M..\*4C \$PGRME.5.7.M.9.1.M.9.2.M\*2F \$GPGGA.172956.4055.583,N,01558.110,E,1,06,1.4,502.4,M,40.6,M,,\*4D \$PGRME.5.7.M.9.1.M.9.6.M\*2B \$GPGGA,172958,4055.583,N,01558.110,E,1,06,1.4,503.1,M,40.6,M,,\*47 \$PGRME.5.7.M.9.1.M.9.6.M\*2B \$GPGGA.173000.4055.583.N.01558.110.E.1.06.1.4.503.6.M.40.6.M..\*45 \$PGRME.5.7.M.9.1.M.9.6.M\*2B \$GPGGA,173002,4055.583,N,01558.109,E,1,06,1.4,503.9,M,40.6,M,,\*40 \$PGRME.5.7.M.9.1.M.9.6.M\*2B \$GPGGA.173004.4055.583.N.01558.109.E.1.06.1.4.504.3.M.40.6.M..\*4B \$PGRME,5.7,M,9.1,M,9.6,M\*2B \$GPGGA,173006,4055.583,N,01558.109,E,1,06,1.4,504.6,M,40.6,M,,\*4C \$PGRME.5.7.M.9.1.M.9.6.M\*2B \$GPGGA.173008.4055.583.N.01558.109.E.1.06.1.4.505.2.M.40.6.M..\*47 \$PGRME,5.7,M,9.0,M,9.7,M\*2B \$GPGGA.173010.4055.583,N,01558.110,E,1,06,1.4,505.7,M,40.6,M,,\*43 \$PGRME,5.8,M,9.0,M,9.8,M\*2B \$GPGGA,173012,4055.583.N,01558.110,E,1,06,1.4,506.3,M,40.6,M,,\*46 \$PGRME,5.8,M,9.0,M,9.8,M\*2B \$GPGGA,173014,4055.583,N,01558.110,E,1,06,1.4,507.0,M,40.6,M,,\*42

\$PGRME,5.8,M,9.0,M,9.8,M\*2B

#### Esempio del file convertito in Gauss-Boaga

Dra del rilievo	Nord Gauss	Est Gauss
172952 172954 172956	4531039,033 4531039,033 4531040 883	2601551,299 2601551,299 2601551,279
112000	1001010,000	2001001,273

4531040,883 4531040,883 4531040,867 4531040,867 4531040,867 4531040,867 4531040,883 4531040,883	2601551,279 2601551,279 2601549,876 2601549,876 2601549,876 2601549,876 2601551,279 2601551,279
4531040,883 4531040,867 4531040,867 4531040,867 4531040,867 4531040,883 4531040,883 4531040,883	2601551,279 2601549,876 2601549,876 2601549,876 2601549,876 2601551,279 2601551,279
4531040,867 4531040,867 4531040,867 4531040,867 4531040,883 4531040,883 4531040,883	2601549,876 2601549,876 2601549,876 2601549,876 2601551,279 2601551,279
4531040,867 4531040,867 4531040,867 4531040,883 4531040,883 4531040,883	2601549,876 2601549,876 2601549,876 2601551,279 2601551,279
4531040,867 4531040,867 4531040,883 4531040,883 4531040,883	2601549,876 2601549,876 2601551,279 2601551,279
4531040,867 4531040,883 4531040,883 4531040,883	2601549,876 2601551,279 2601551,279
4531040,883 4531040,883 4531040,883	2601551,279 2601551,279 2601551,279
4531040,883	2601551,279
1531010 883	0601661 070
4001040,000	2001551,279
4531040,883	2601551,279
4531040,883	2601551,279
4531040,883	2601551,279
4531040,883	2601551,279
4531042.733	2601551,259
	4531040,883 4531042,733

#### Creazione di un file grafico in formato .DXF

Il software **GPS-MAP** consente la creazione di un file grafico in formato *.DXF* utilizzando i punti convertiti dalla stessa proiezione e salvati nel file **XYZ.TXT** o in una eventuale copia dello stesso, precedentemente archiviato dall'utente con altro nome.

La creazione del file .DXF deve essere attivata dalla maschera principale del software premendo il pulsante [Crea DXF].

All'apertura della finestra "Apri" selezionare dal percorso di archivio il file **XYZ.TXT** e confermare l'apertura premendo il pulsante **[Apri]**.

Comparirà la finestra "Salva con nome" in cui digitare, senza estensione, il nome del file:



Dopo aver digitato il nome del file nell'apposito campo, premere il pulsante **[Salva]**. Il software procederà al salvataggio, senza ulteriori richieste, nella seguente directory:

#### $C:\Programmi\Grafill\GPS\_MAP\Dati\Lavoro\_1\DXF\Lavoro\_001.DXF$

Il file ".DXF" creato è suddiviso in tre piani:

- 1) G.P.S., che contiene i punti immessi;
- 2) SIGLE, che contiene le sigle dei punti immessi e le coordinate degli spigoli del reticolato chilometrico;
- 3) RETE, che contiene il reticolato chilometrico.

A conferma della corretta conversione, il file .DXF appena salvato verrà visualizzato dal software Printer&View concesso in uso gratuito.

Eventuali modifiche, integrazioni e stampa del file possono essere effettuate con un comune software CAD.

