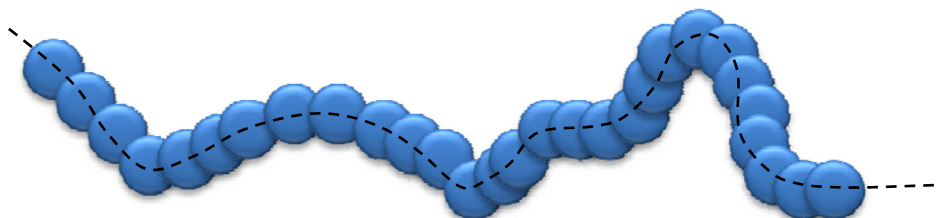




Laboratorio Tecnologico del I anno di corso

Approfondimento Tecnologico
**“Strumenti e metodologie per l'utilizzo
dei dati di posizione
e log GPS”**



DOCENTE:
NICCOLO' IANDELLI



Corso di Laurea Magistrale in Sistemi Informativi Territoriali e Telerilevamento

I
U
A
V



Laboratorio Tecnologico del I anno di corso



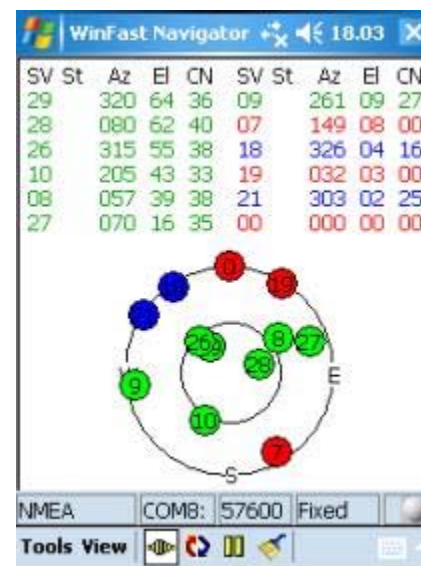
Datalogger e antenne esterne GPS



Laboratorio Tecnologico del I anno di corso

Numero di canali in antenne GPS

identifica il numero di "porte" che un ricevitore ha a disposizione e può assegnare ai diversi satelliti



Laboratorio Tecnologico del I anno di corso

Valore di attenuazione ovvero alla "perdita di segnale" causata dall'assorbimento interno. I valori sono negativi e sono espressi in decibel milliwatt dBmw.

Attenuazione del segnale



Canali	66
Attenuazione	-165 dBmw
Memoria	32 Mb (circa 150000 punti)

Canali	51
Attenuazione	-158 dBmw
Memoria	32 Mb (circa 150000 punti)



Laboratorio Tecnologico del I anno di corso

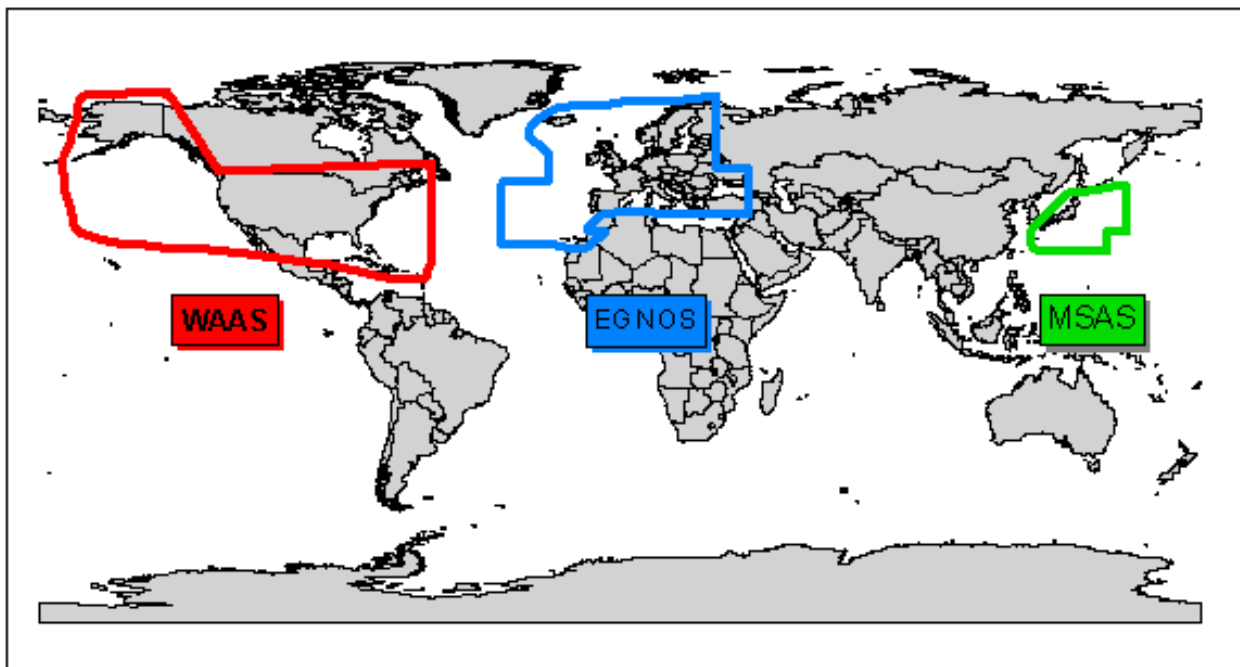
Tempo di acquisizione (FIX)

E' il tempo che il ricevitore impiega a fornire il primo posizionamento; i valori forniti sono 3 (C/H/R) espressi in secondi e sono relativi a:

- Acquisizione a freddo (Cold) – dopo almeno 7 ore di inattività dell'antenna
- Acquisizione a caldo (Hot) – breve periodo (1h)
- Ri-acquisizione (R) – tempo che intercorre in caso di temporanea perdita di segnale ad esempio percorrendo una galleria senza spegnimento dell'antenna.

Questi tempi dipendono anche dal numero di canali di cui è dotato il ricevitore.

Laboratorio Tecnologico del I anno di corso



WAAS, EGNOS, MSAS, A-GPS

Le sigle WAAS, EGNOS, MSAS e A-GPS indicano dei sistemi di correzione che permettono di aumentare la precisione nel posizionamento.

Le prime tre si riferiscono ad un sistema satellitare.

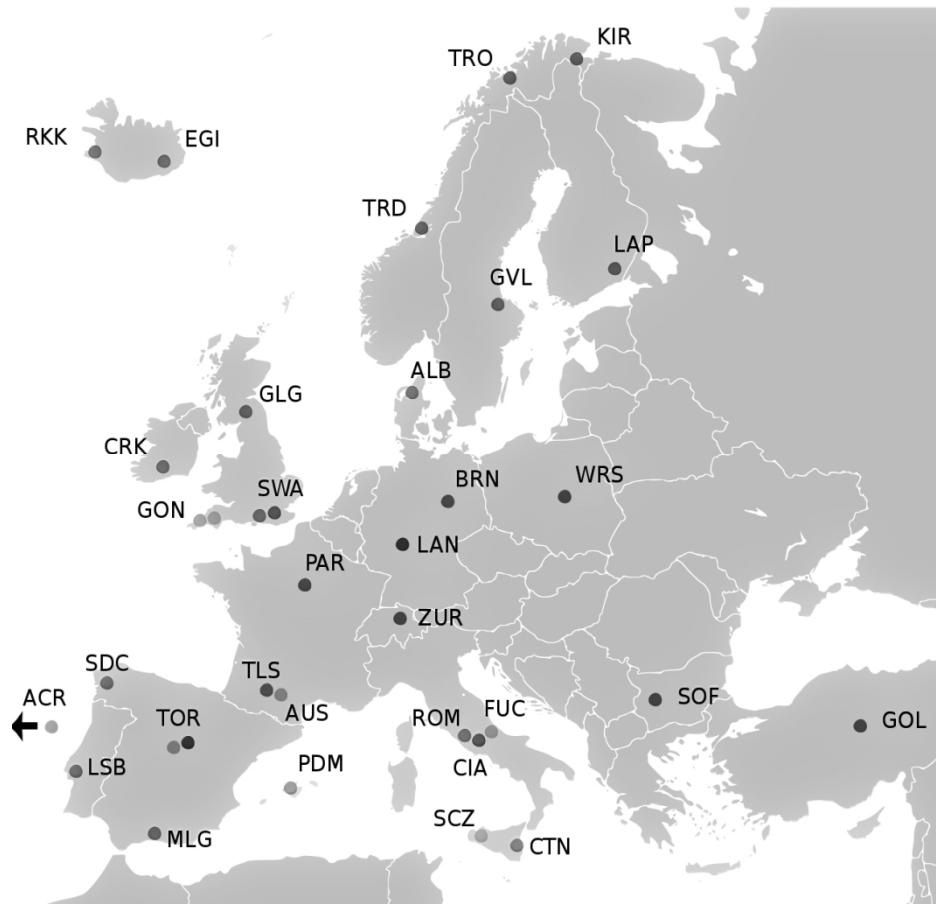


Corso di Laurea Magistrale in Sistemi Informativi Territoriali e Telerilevamento



Laboratorio Tecnologico del I anno di corso

In Europa c'è la copertura con il sistema EGNOS che trasmette il satellite AOR-E con **ID 33** ed il satellite IOR con **ID 44**.



Laboratorio Tecnologico del I anno di corso

A-GPS Assisted GPS



il sistema si basa
sull'integrazione tra le
informazioni gps e quelle
derivate dalle celle della
telefonia mobile.



Corso di Laurea Magistrale in Sistemi Informativi Territoriali e Telerilevamento

I
U
A
V



Laboratorio Tecnologico del I anno di corso

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<gpx
  version="1.0"
  creator="GPSbabel - http://www.gpsbabel.org"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xmlns="http://www.topografix.com/GPX/1/0"
  xsi:schemaLocation="http://www.topografix.com/GPX/1/0
  http://www.topografix.com/GPX/1/0/gpx.xsd">
  <time>2010-01-16T17:33:34Z</time>
  <bounds minlat="44.117578333" minlon="10.623636667" maxlat="44.133656667"
  maxlon="10.643706667"/>
  <wpt lat="44.133656667" lon="10.630023333">
    <time>2010-01-16T07:56:42Z</time>
    <name>WPT001</name>
    <cnt>WPT001</cnt>
    <desc>WPT001</desc>
  </wpt>
  <wpt lat="44.133656667" lon="10.630023333">
    <ele>1520.146362</ele>
    <time>2010-01-16T07:56:44Z</time>
    <name>WPT002</name>
    <cnt>WPT002</cnt>
    <desc>WPT002</desc>
    <tr>3d</tr>
  </wpt>
</gpx>
```

*.GPX

```
GGA Global Positioning System Fix Data
123519 Fix taken at 12:35:19 UTC
4807.038,N Latitudine 48 deg 07.038' N
01131.000,E Longitudine 11 deg 31.000' E
1 Qualità del Fix: 0 = non valido
  1 = GPS fix (SPS)
  2 = DGPS fix
  3 = PPS fix
  4 = Real Time Kinematic
  5 = Float RTK
  6 = estimated (dead reckoning) (2.3 feature)
  7 = Manual input mode
  8 = Simulation mode
08 Numero dei satelliti tracciati
0.9 Dilution of Precision(DOP)orizontale
545.4,M Altitude, Meters, above mean sea level
46.9,M Altezza del Geoido (livello medio mare) above
WGS84
ellipsoid
(empty field) time in seconds since last DGPS update
(empty field) DGPS station ID number
*47 the checksum data, always begins with *
```

*.NMEA

```
Esempio di file KML:
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<kml xmlns="http://earth.google.com/kml/2.1">
  <Document>
    <Placemark>
      <name>Cari monti</name>
      <description><![CDATA[Buccheri è un piccolo paese di montagna e questo è
      una sua foto</description>
    <Point>
      <<coordinates>14.8463833,37.1254722,0</coordinates>
    </Point>
    <LookAt>
      <longitude>-122.363</longitude>
      <latitude>37.81</latitude>
      <altitude>2000</altitude>
      <range>500</range>
      <tilt>45</tilt>
    </heading></heading>
```

*.KML/KMZ

Formati di interscambio



Laboratorio Tecnologico del I anno di corso

Formato GPX

GPS eXchange Format

Schema XML

Contiene una serie di tag, attributi e testo secondo le seguenti regole:

- tutti i tag e i loro attributi sono espressi in minuscolo
- è obbligatorio inserire il tag di chiusura (ad esempio, se usiamo <p> dobbiamo chiudere con </p>)
- i valori degli attributi devono essere specificati tra doppi apici o singoli apici (ad esempio, <table width="30%">)
- i tag vuoti seguono la cosiddetta sintassi minimizzata (per esempio, il tag
 diventa
)
- utilizzare l'attributo id al posto di name per identificare gli elementi di un documento.



Laboratorio Tecnologico del I anno di corso

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<gpx
  version="1.0"
  creator="GPSBabel - http://www.gpsbabel.org"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xmlns="http://www.topografix.com/GPX/1/0"
  xsi:schemaLocation="http://www.topografix.com/GPX/1/0 http://www.topografix.com/GPX/1/0/gpx.xsd">
<time>2010-01-16T17:33:34Z</time>
<bounds minlat="44.117578333" minlon="10.623636667" maxlat="44.133656667" maxlon="10.643706667"/>
<wpt lat="44.133656667" lon="10.630023333">
  <time>2010-01-16T07:56:42Z</time>
  <name>WPT001</name>
  <cmt>WPT001</cmt>
  <desc>WPT001</desc>
</wpt>
<wpt lat="44.133656667" lon="10.630023333">
  <ele>1520.146362</ele>
  <time>2010-01-16T07:56:44Z</time>
  <name>WPT002</name>
  <cmt>WPT002</cmt>
  <desc>WPT002</desc>
  <fix>3d</fix>
</wpt>
</gpx>

```

Quindi un waypoint risulta essere definitivo:

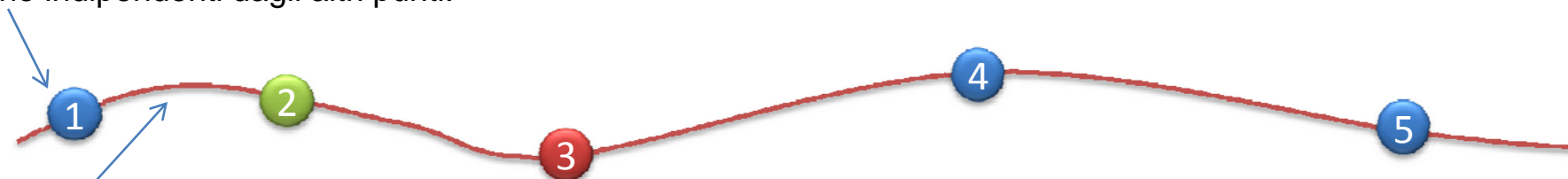
```

<wpt lat="44.133656667"
lon="10.630023333">
  <time>2010-01-16T07:56:42Z</time>
  <name>WPT001</name>
  <cmt>WPT001</cmt>
  <desc>WPT001</desc>
</wpt>

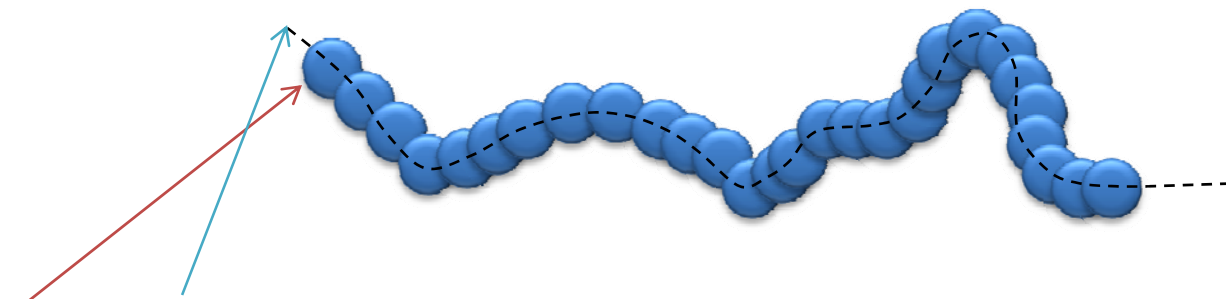
```

Laboratorio Tecnologico del I anno di corso

Waypoint: Coordinate (2D o 3D) nome e simbolo, colore, testo nome, la modalità di visualizzazione, la profondità, la distanza di prossimità (per allarmi di prossimità), e un campo di testo (commento, messaggio, descrizione). Sono indipendenti dagli altri punti.



Route: Un percorso è un insieme di waypoint che si "raccordano" e il ricevitore "naviga" da un punto all'altro. E' simile a una "Track", ma è costituito da waypoint invece di trackpoint e consiste soltanto in pochi waypoint (a seconda del ricevitore), mentre una traccia può avere migliaia di trackpoints.



Trackpoint e tracks: Il ricevitore registra trackpoints mentre si sposta. L'insieme dei trackpoint interconnessi definisce una "Track". La "Traccia" rappresenta la strada, il sentiero, il percorso, ecc.. In generale i trackpoint non hanno nomi o simboli. Hanno data/ora talvolta la velocità o la lunghezza del segmento di traccia che intercorre tra 2 trackpoint. L'elevazione è spesso registrate per ottenere un profilo altimetrico della traccia o una vista 3D.



Laboratorio Tecnologico del I anno di corso

Il formato NMEA

National Marine Electronics Association), è uno standard di comunicazione tra apparecchiature digitali di posizionamento, è un formato di comunicazione "non compresso di tipologia RAW"

E' un file ASCII le cui frasi iniziano con il simbolo del dollaro (\$) e terminano con una sequenza (<CR><LF>).

Le frasi totali sono più di 50, la maggior parte proprietarie di ciascun dispositivo. Le frasi standard e più comuni del protocollo sono:

\$GPRMC
\$GPGGA
\$GPGSA
\$GPGSV



Laboratorio Tecnologico del I anno di corso

Stringa RMC – informazioni minime necessarie per il posizionamento

\$GPRMC,123519,A,4807.038,N,01131.000,E,022.4,084.4,230394,003.1,W*6°

Significato:

RMC Recommended Minimum sentence C

123519 Fix taken at 12:35:19 UTC

A Status A=active or V=Void.

4807.038,N Latitude 48 deg 07.038' N

01131.000,E Longitude 11 deg 31.000' E

022.4 Speed over the ground in knots

084.4 Track angle in degrees True

230394 Date - 23rd of March 1994

003.1,W Magnetic Variation

*6A The checksum data, always begins with *



Laboratorio Tecnologico del I anno di corso

Stringa GGA – informazioni sul fix

\$GPGGA,123519,4807.038,N,01131.000,E,1,08,0.9,545.4,M,46.9,M,,*47

Significato:

GGA Global Positioning System Fix Data

123519 Fix taken at 12:35:19 UTC

4807.038,N Latitudine 48 deg 07.038' N

01131.000,E Longitudine 11 deg 31.000' E

1 Qualità del Fix: 0 = non valido

1 = GPS fix (SPS)

2 = DGPS fix

3 = PPS fix

4 = Real Time Kinematic

5 = Float RTK

6 = estimated (dead reckoning) (2.3 feature)

7 = Manual input mode

8 = Simulation mode

08 Numero dei satelliti tracciati

0.9 Dilution of Precision(DOP)orizzontale

545.4,M Altitude, Meters, above mean sea level

46.9,M Altezza del Geoide (livello medio mare) above WGS84 ellipsoid

(empty field) time in seconds since last DGPS update

(empty field) DGPS station ID number

*47 the checksum data, always begins with *



Laboratorio Tecnologico del I anno di corso

Stringa GSA – informazioni sui satelliti

\$GPGSA,A,3,04,05,,09,12,,,24,,,,,2.5,1.3,2.1*39

Significato:

GSA Stato dei satelliti

A Auto selection of 2D or 3D fix (M = manual)

3 3D fix - values include: 1 = no fix 2 = 2D fix 3 = 3D fix

4 04,05... PRNs of satellites used for fix (space for 12)

5 2.5 PDOP (dilution of precision)

6 1.3 Horizontal dilution of precision (HDOP)

7 2.1 Vertical dilution of precision (VDOP)

8 *39 the checksum data, always begins with *



I
U
A
V



Laboratorio Tecnologico del I anno di corso

Stringa GSV – informazioni sui satelliti in vista

\$GPGSV,2,1,08,01,40,083,46,02,17,308,41,12,07,344,39,14,22,228,45*75

Significato:

GSV	Satellites in view
2	Number of sentences for full data
3	1 sentence 1 of 2
4	08 Number of satellites in view
5	01 Satellite PRN number
6	40 Elevation, degrees
7	083 Azimuth, degrees
8	46 SNR - higher is better for up to 4 satellites per sentence
9	*75 the checksum data, always begins with *



Laboratorio Tecnologico del I anno di corso

KML/KMZ KML, acronimo di Keyhole Markup Language, è un formato derivato dallo standard XML definito da diversi tag

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<kml xmlns="http://earth.google.com/kml/2.1"><Document>
  <Placemark>
    <name>Cari monti</name>
    <description><![CDATA[Buccheri è un piccolo paese di montagna e questa è una sua foto]]></description>
    <Point>
      <coordinates>14.8463833,37.1254722,0 </coordinates>
    </Point>
    <LookAt>
      <longitude>-122.363</longitude>
      <latitude>37.81</latitude>
      <altitude>2000</altitude>
      <range>500</range>
      <tilt>45</tilt>
      <heading>0</heading>
      <altitudeMode>relativeToGround</altitudeMode>
    </LookAt> </Placemark>
</Document></kml>
```

Il file KMZ, Keyhole Markup Zipped. Il KMZ non è nient'altro che uno o più KML zippati.

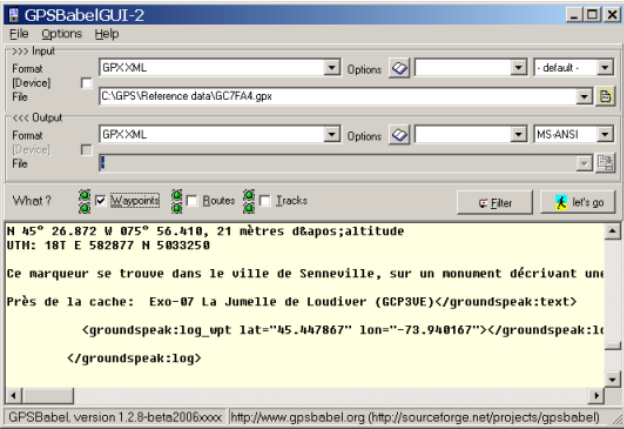


Corso di Laurea Magistrale in Sistemi Informativi Territoriali e Telerilevamento

I
U
A
V

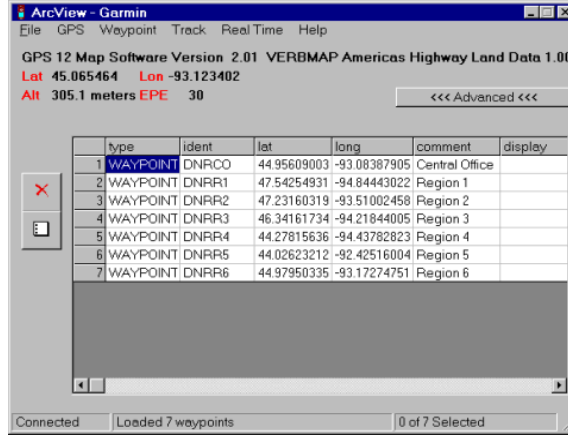


Laboratorio Tecnologico del I anno di corso



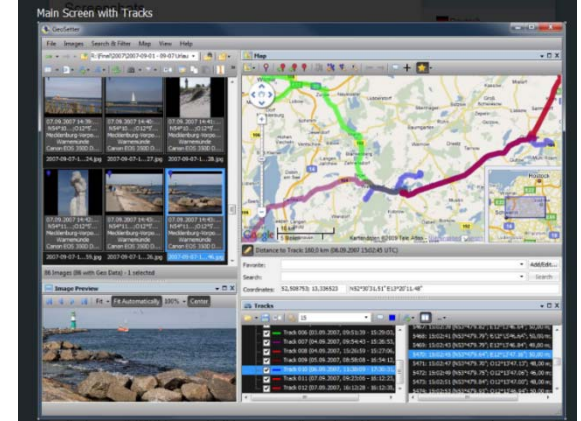
GPSBabel

Software di riferimento per la conversione di diversi formati derivati da strumenti GPS



DNR GARMIN

Questa estensione costruita per trasferire direttamente i dati tra i ricevitori GPS (in particolare Garmin) e vari pacchetti di software GIS.

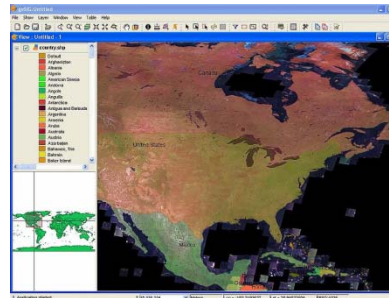


GEOSSETTER

Software per il geotagging di immagini fotografiche



Google Earth



GVSIG

Software GIS Open Source



Corso di Laurea Magistrale in Sistemi Informativi Territoriali e Telerilevamento

I
U
A
V



Laboratorio Tecnologico del I anno di corso