



**UmbriaGeo**  
Infrastruttura geografica per l'ambiente e il territorio

[www.umbriageo.regione.umbria.it](http://www.umbriageo.regione.umbria.it)



**Regione Umbria**

DIREZIONE AMBIENTE TERRITORIO E INFRASTRUTTURE  
Servizio Informatico/Informativo: geografico ambientale e territoriale



**Università degli Studi di Perugia**  
Facoltà di Ingegneria  
DICA - Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale

### **Sessione tematica IV**

Servizi regionali di posizionamento  
satellitare. Applicazioni ed esperienze

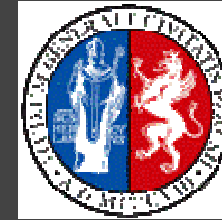
# **Reti GNSS e servizi di posizionamento in Umbria**

**Aurelio Stoppini**

DICA – Università degli Studi di Perugia



# Reti GNSS in Umbria



Regione  
Umbria



A partire dal 2004 la Regione Umbria, con il coordinamento scientifico e la partecipazione del DICA (Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale) dell'Università degli Studi di Perugia, ha realizzato **due infrastrutture fondamentali** per il posizionamento e rilevamento GPS/GNSS nella nostra regione:

- La **Rete Geodetica Regionale** di raffittimento IGM95 (rete *statica*);
- La **Rete di Stazioni Permanenti GPSUMBRIA** (rete *dinamica*).

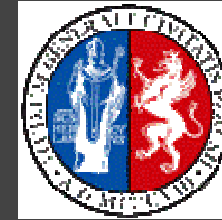
L'insieme delle due reti consente oggi di usufruire di una vasta gamma di **servizi di posizionamento**, tutti basati sulla tecnologia satellitare GPS/GNSS, ma diversificati nelle modalità di fruizione.

I servizi di posizionamento resi possibili dalle infrastrutture regionali a rete vengono utilizzati da tecnici e imprese del **settore rilevamento, catasto e cartografia**, ma anche nell'ambito di molti **altri campi di applicazione**:

- controllo di mezzi da cantiere (*machine control*)
- lavorazioni agricole di precisione (*precision farming*)
- controllo e gestione di flotte di veicoli
- protezione civile
- geofisica e sismologia
- meteorologia
- ...



# La rete IGM95



Regione  
Umbria



La **rete geodetica nazionale IGM95** è stata la prima infrastruttura ufficiale realizzata in Italia a supporto del posizionamento satellitare. E' inquadrata nel **datum ETRF89**. Dal 2009 è disponibile l'aggiornamento delle coordinate a **ETRF2000** (variazioni di qualche cm).

La **densità dei vertici IGM95** è dell'ordine dei **20-30 km**, che per molte applicazioni non consente un collegamento agevole alla rete.

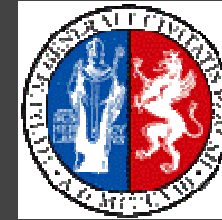
Alcune Regioni italiane hanno pertanto realizzato un **raffittimento a circa 7 km** della rete IGM95 secondo le specifiche messe a punto dall' "Intesa GIS" Stato/Regioni/Enti Locali (luglio 2001)

La Regione Umbria ha realizzato il raffittimento tra il 2004 e il 2006

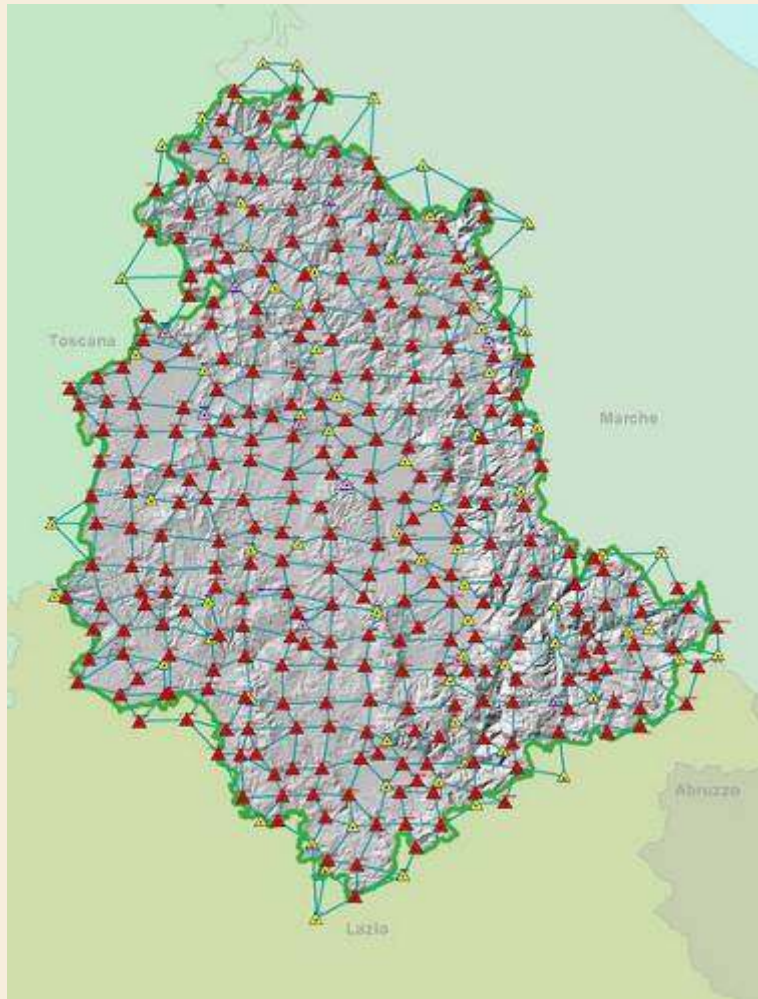




# La Rete Geodetica Regionale



Regione  
Umbria



La **Rete Geodetica Regionale** costituisce dunque un raffittimento della rete geodetica nazionale IGM95. E' una **rete STATICA (o PASSIVA)** con le seguenti caratteristiche:

**294** nuovi vertici 3D

Collegamento a **87** vertici IGM95 preesistenti (per un totale di **381** vertici 3D in Umbria)

**725** baselines indipendenti osservate

Indice di ridondanza  $725/(294-1) = \mathbf{2,47}$

Interdistanza media tra i vertici **5,8 km** (criterio di progetto: 1 vertice per ogni sezione 1:10000 CTR)

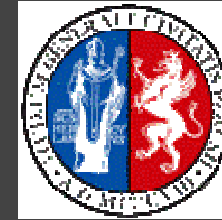
**61** vertici GPS/LEV (collegati a caposaldi di livellazione per l'affinamento del geoido)

Materializzazione stabile e facile accessibilità

Dati geodetici conservati e gestiti dalla Regione



# Rete Geodetica Regionale - 2



Regione Umbria



Fa parte della rete geodetica regionale anche una **linea di livellazione** che raffittisce ed integra la rete di livellazione IGM nel settore più a ovest della regione

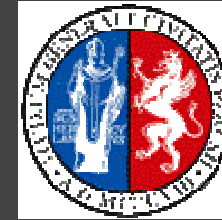


Nuova linea di livellazione (78 km)



# Rete Geodetica Regionale

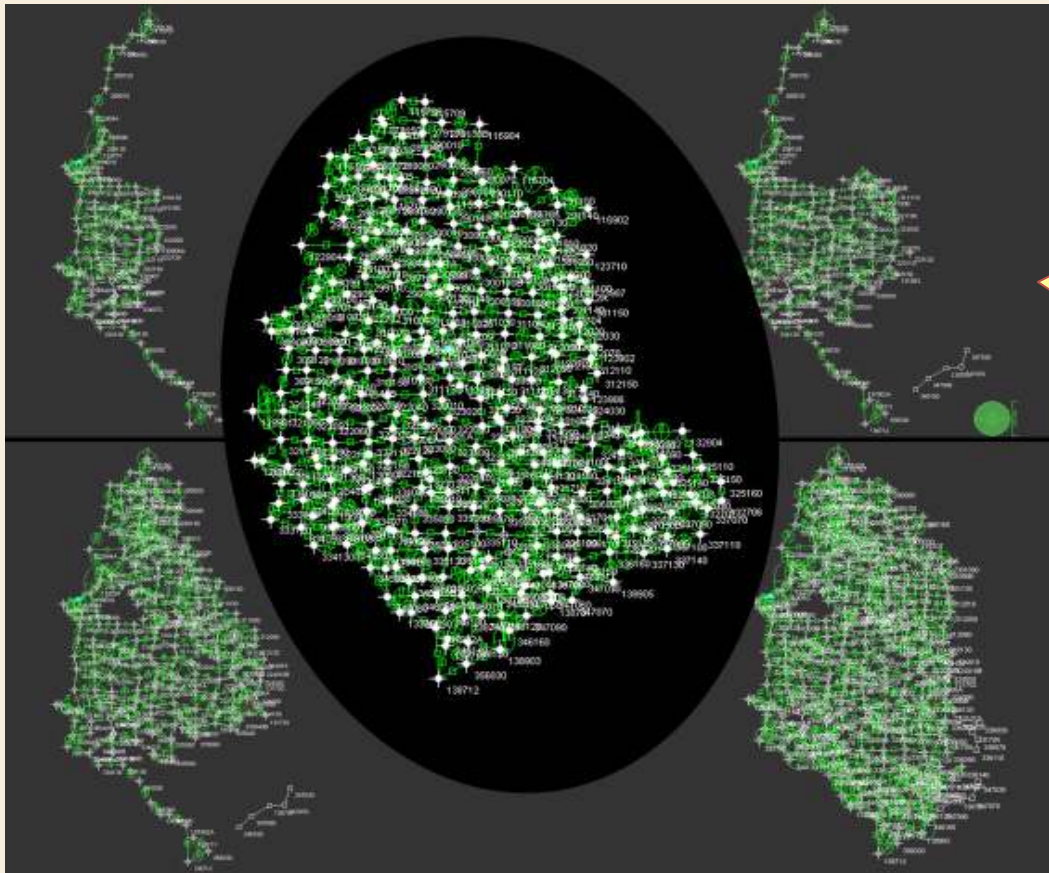
## Calcolo e inquadramento



Regione  
Umbria



Il calcolo della rete è risultato abbastanza complesso dato il grande numero di baselines e di vertici da compensare



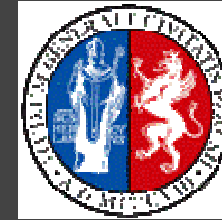
La figura mostra alcune fasi successive del calcolo

La rete è stata "costruita" progressivamente assemblando le baselines delle diverse giornate di misura



# Rete Geodetica Regionale

## Calcolo e inquadramento

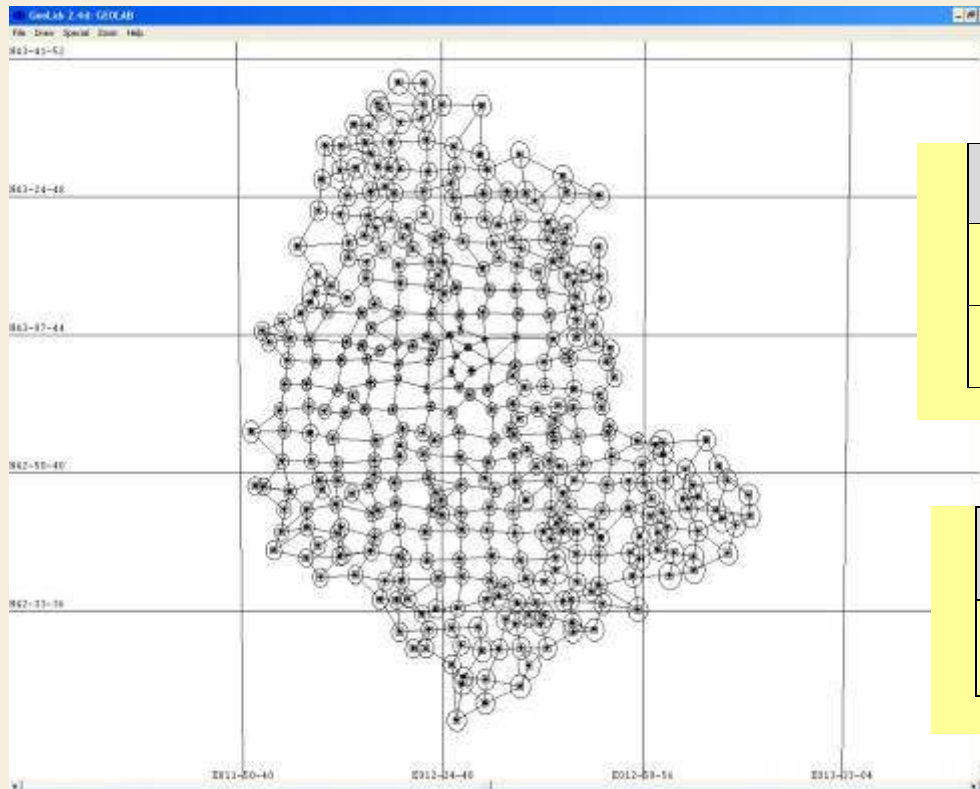


Regione  
Umbria



Sono state calcolate varie soluzioni della rete utilizzando diversi software (Geogenius, Geolab, Bernese)

Una prima compensazione è stata eseguita **a minimi vincoli** (un solo vertice centrale fisso) per valutare l'accuratezza intrinseca della rete



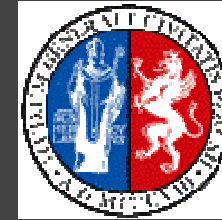
Geogenius-Geolab		Semimajor axes (mm)	Seminor axes (mm)	Height standard deviation (mm)
Verte-xes	Max	11,0	9,0	21,9
	Min	2,0	1,6	4,6
	Average	6,2	5,3	13,7
Basel-ines	Max	11,0	9,0	22,0
	Min	1,6	1,2	3,1
	Average	4,2	3,4	9,1

Bernese solution		Semimajor axes (mm)	Standard deviation in height (mm)
Verte-xes	Max	6,4	19,0
	Min	0,8	2,5
	Average	3,0	9,2



# Rete Geodetica Regionale

## Calcolo e inquadramento

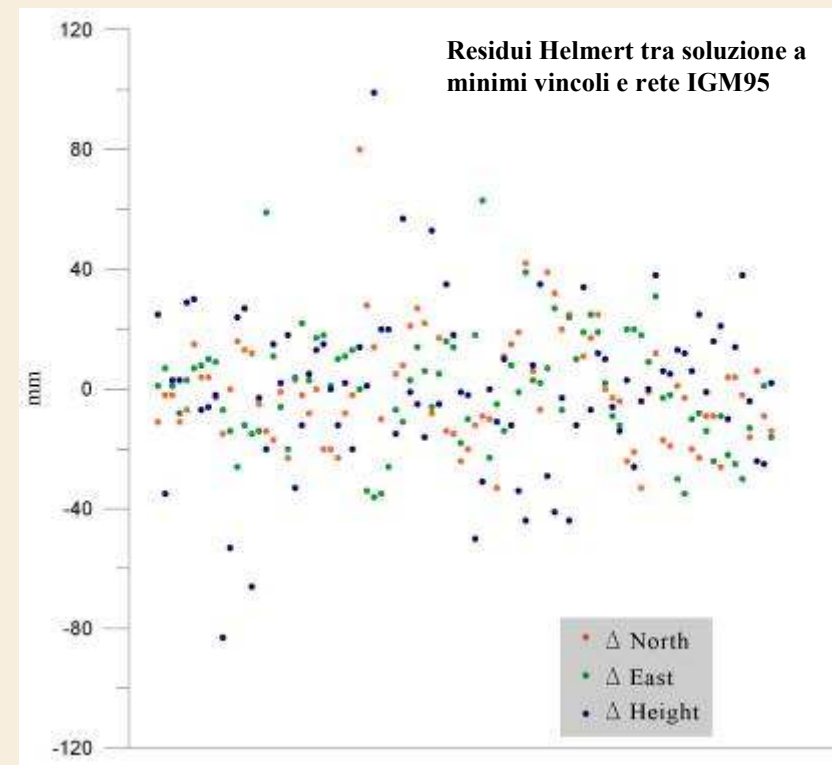
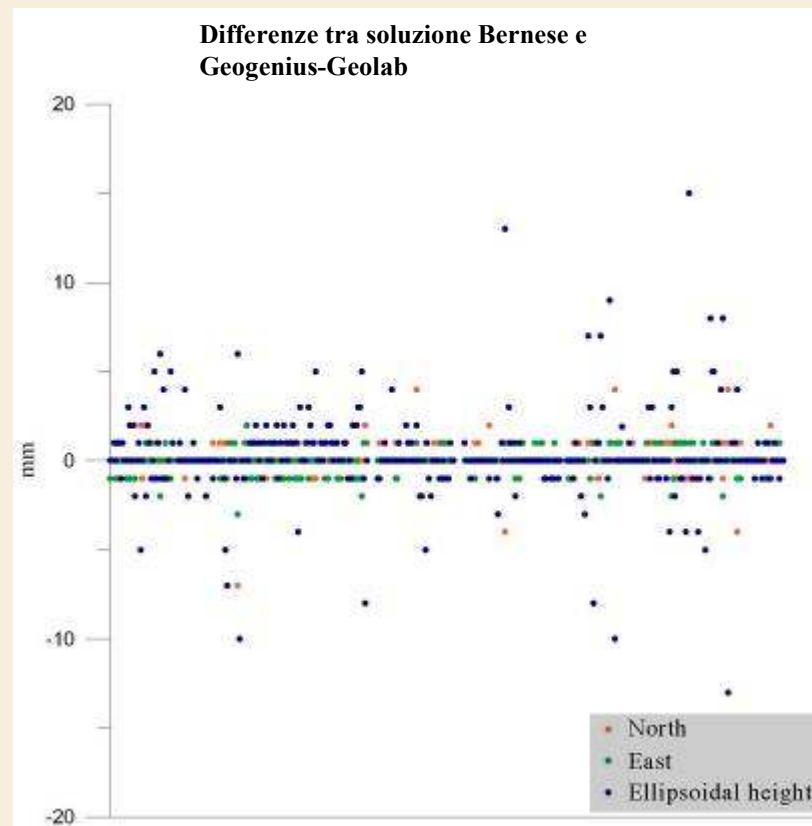


Regione  
Umbria



Le soluzioni Geogenius-Geolab e Bernese sono tra loro in ottimo accordo (grafico a sinistra).

E' stata quindi effettuata una trasformazione di Helmert su 86 degli 87 vertici IGM95 facenti parte della rete. I residui sono compresi entro pochi cm per la maggior parte dei vertici (grafico a destra). I residui sono più alti rispetto alle incertezze della soluzione a minimi vincoli a causa delle distorsioni di IGM95

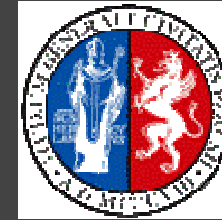






# Rete Geodetica Regionale

## Accesso ai dati



Regione  
Umbria



I dati della rete di raffittimento sono disponibili **gratuitamente** attraverso Umbri@Geo

**Umbri@Geo**  
Infrastruttura geografica per l'ambiente e il territorio

Chi siamo | Contatti | Siti utili | Inform

**AEROFOTOTECA** | **GEODESIA** | **STATISTICHE** | **PIANIFICAZIONE** | **PROGRAMMI E PROGETTI** | **COOPERAZIONE** | **DOCUMENTI**

**GEODESIA**

- GPSUMBRIA - Rete regionale di stazioni permanenti GNSS
- Sistemi di posizionamento satellitare
- Rete geodetica regionale**
  - > Rete IGM95 - Raffittimento e linea di livellazione - consulta mappa e monografie
  - > Documentazione di progetto della rete
- Dati Geodetici disponibili sul territorio regionale realizzati da altri Enti
- Strumenti e Applicazioni

**Rete IGM95 - Raffittimento e linea di livellazione - consulta mappa e monografie**

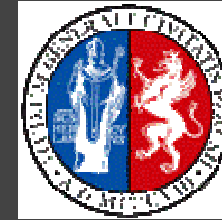
RETE GEODETICA PLANOALTIMETRICA DELLA REGIONE UMBRIA

- Mappa dei vertici e dei caposaldi**  
Consulta e scarica la mappa
- Rete di Raffittimento - Tabella dei vertici ( Monografie )**  
Selezione dei vertici per ambito territoriale
- Linea di Livellazione - Tabella dei caposaldi ( Monografie )**  
Tabella dei caposaldi ordinati per ambito territoriale



# Rete Geodetica Regionale

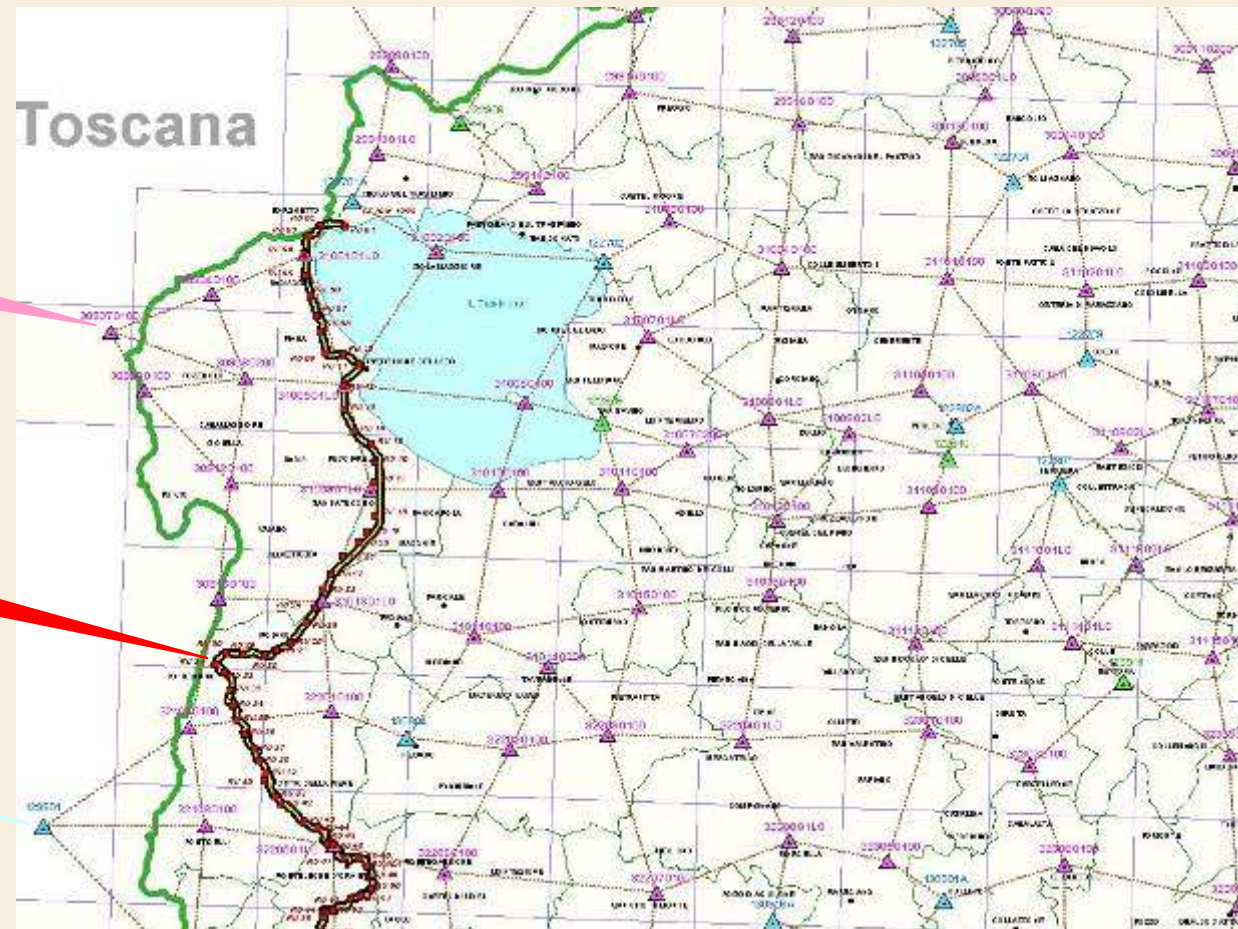
## Consultazione dei dati - 2



Regione  
Umbria



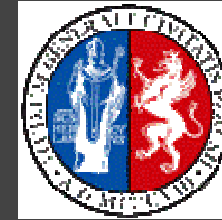
L'ubicazione dei vertici e caposaldi è riportata su una mappa sovrapposta al taglio della CTR 1:10.000





# Rete Geodetica Regionale

## Consultazione dei dati - 3



Regione  
Umbria



La ricerca può essere effettuata per **comune** o per **numero**, mediante una interfaccia che dà accesso al database dei vertici e caposaldi

Tutti - scegli il tipo di ordinamento... **CASTIGLIONE DEL LAGO** ...o inserisci il numero del vertice: Numero del vertice

NUMERO	VERTICE		COORDINATE GEOGRAFICHE WGS84			COORD. GEOGRAFICHE ROMA40		COORD. UTM-WGS84		COORDINATE GAUSS-BOAGA		
	NOME	COMUNE	LATITUDINE	LONGITUDINE	QUOTA ELL.	LATITUDINE	LONGITUDINE	NORD	EST	NORD	EST	h geoidica
<a href="#">309040100</a>	Podere Caprara	Castiglione del Lago (PG)	43° 09' 21,30184"	11° 57' 40,58387"	355,554	43° 09' 18,9515"	-0° 29' 26,9893"	4782612,733	252937,959	4782626,026	2272942,638	308,043
<a href="#">309080100</a>	Podere Fornacino	Castiglione del Lago (PG)	43° 06' 51,82306"	11° 55' 27,92043"	300,099	43° 06' 49,4730"	-0° 31' 39,6510"	4778110,706	249772,212	4778123,863	2269776,770	252,398
<a href="#">309080200</a>	Nardelli	Castiglione del Lago (PG)	43° 07' 15,19358"	11° 58' 56,90540"	371,799	43° 07' 12,8438"	-0° 28' 10,6714"	4778659,879	254521,522	4778673,074	2274526,227	324,194
<a href="#">309120100</a>	La Villa	Castiglione del Lago (PG)	43° 04' 35,98972"	11° 58' 33,75122"	409,068	43° 04' 33,6403"	-0° 28' 33,8266"	4773767,285	253820,986	4773780,340	2273825,647	361,300
<a href="#">310060100</a>	Isola Polvese	Castiglione del Lago (PG)	43° 06' 52,95110"	12° 08' 34,37625"	305,714	43° 06' 50,6027"	-0° 18' 33,2185"	4777515,989	267548,239	4777529,235	2287553,278	258,231
<a href="#">310010100</a>	S.S. 71 - Km. 109 + 300	Castiglione del Lago (PG)	43° 10' 26,07818"	12° 00' 49,28797"	308,933	43° 10' 23,7282"	-0° 26' 18,2903"	4784457,689	257271,334	4784471,065	2277276,135	261,544
<a href="#">310050100</a>	S.S. 71 - Km. 101+300	Castiglione del Lago (PG)	43° 07' 09,99512"	12° 02' 21,39414"	308,867	43° 07' 07,6458"	-0° 24' 46,1886"	4778334,562	258137,058	4778347,775	2279141,890	261,319
<a href="#">310090100</a>	Sanfaticchio	Castiglione del Lago (PG)	43° 04' 33,85873"	12° 03' 21,86747"	314,971	43° 04' 31,5097"	-0° 23' 45,7184"	4773469,572	260334,465	4773482,653	2280339,314	267,277

Cliccando sul numero del punto ne viene visualizzata la [monografia in pdf](#)

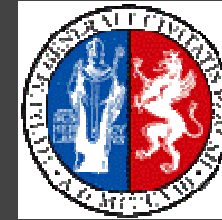
Datum di calcolo WGS84 – ETRF89

Saranno aggiornate a ETRF2000 (pochi cm di differenza, per la maggior parte traslazione d'insieme)



# Rete Geodetica Regionale

## Monografie dei vertici



Regione  
Umbria



REGIONE UMBRIA DIREZIONE AMBIENTE, TERRITORIO E INFRASTRUTTURE – II° SERVIZIO <b>RETE GEODETICA PLANOALTIMETRICA DELLA REGIONE UMBRIA</b> RAFFITTIMENTO DELLA RETE FONDAMENTALE IGM95 – Rilievo Aprile 2006 –		
<b>Comune:</b> Castiglione del Lago  <b>Provincia:</b> Perugia	<b>Indirizzo:</b> Piazza Gramsci, 1	<b>Nome:</b> PODERE CAPPARA  <b>Punto N°:</b> 309040100
<b>Accesso:</b> Da Castiglione del Lago procedere sulla S.S. 71 e all'incrocio, al Km 101 circa, prendere per Pozzuolo e proseguire quasi fino all'inizio della strada non asfaltata, poi deviare a destra per Petrignano del Lago. Il punto si trova circa Km 1 + 700 più avanti, sulla destra.		<b>Materializzazione:</b> Centrino infisso sullo spigolo sud-est del tombino in calcestruzzo di un accesso privato, lungo la strada Pozzuolo - Petrignano del Lago, in località Podere Caprara.
		

Prime 5 cifre: n° sezione  
CTR 1:10.000

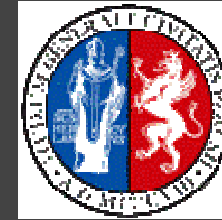
Ultime 2 cifre:  
00 = vertice ordinario  
L0 = collegato a caposaldo

6° e 7° cifra:  
N° progressivo nella  
sezione



# Rete Geodetica Regionale

## Monografie dei vertici - 2



Regione  
Umbria



da rilievo  
rete

calcolate

calcolate

da rilievo  
rete

calcolata  
(Geoide  
Umbria)

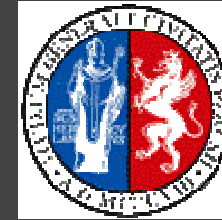
	Geografiche	Piane	Riferimenti Cartografici:
WGSS84 (ETRF89)	$\varphi$ : 43° 09' 21,3015" $\lambda$ : 11° 57' 40,5799"	N: 4.782.612,725 m E: 252.937,869 m UTM WGS84 - Fuso 33	Sezione CTR (Regione Umbria): 309.040 Serie 25 (IGM): 309-I Serie 25V (IGM): 121-II-NE
ROMA40	$\varphi$ : 43° 09' 18,9512" $\lambda$ : 11° 57' 41,4067"	N: 4.782.626,019 m E: 2.272.942,548 m GAUSS BOAGA - Fuso Est	Estratto di CTR 1:10.000 
UTM ED50	$\varphi$ : 43° 09' 24,8409" $\lambda$ : 11° 57' 43,9655"	N: 4.782.805,626 m E: 253.006,939 m UTM ED50 - Fuso 33	
Altezza ellissoidica:		355,549 m	
Quota ortometrica:		308,10 m	
Caposaldo:			
Dislivello misurato:			
<i>Revisione finale eseguita dall'Università di Perugia - Laboratorio di Topografia e Fotogrammetria (D.I.C.A.)</i>			

solo per vertici  
collegati alla  
livellazione



# Rete Geodetica Regionale

## Monografie dei vertici - 3



Regione  
Umbria



### Esempio di vertice collegato alla livellazione

		Piane
WGS84	λ: 12° 02' 21,3907"	N: 4.778.334,554 m E: 259.136,980 m UTM WGS84 - Fuso 33
ROMA40	φ: 43° 07' 07,6454" λ: 12° 02' 22,2080"	N: 4.778.347,768 m E: 2.279.141,812 m GAUSS BOAGA - Fuso Est
UTM ED50	φ: 43° 07' 13,5359" λ: 12° 02' 24,7688"	N: 4.778.527,449 m E: 259.206,111 m UTM ED50 - Fuso 33
<b>Altezza ellissoidica:</b>		<b>308,864 m</b>
<b>Quota ortometrica:</b>		<b>261,363 m</b>
<b>Caposaldo: RU 12</b>		
<b>Dislivello misurato:</b>		<b>-0,195 m</b>

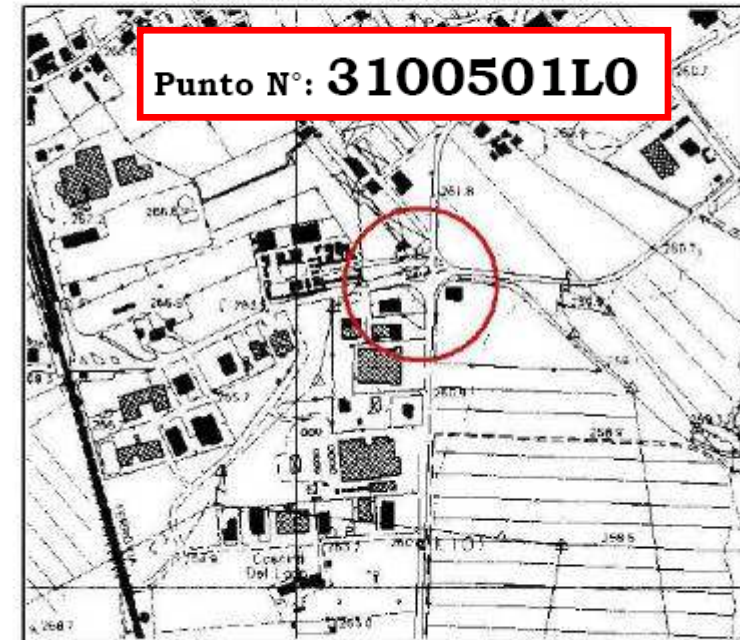
### Riferimenti Cartografici:

Sezione CTR (Regione Umbria): 310.050

Serie 25 (IGM): 310-IV

Serie 25V (IGM): 122-III-NO

### Estratto di CTR 1:10.000



da rilievo  
rete GPS

misurata  
da  
caposaldo

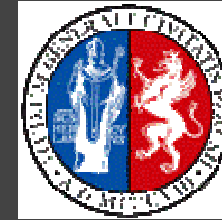
rispetto al  
caposaldo

Revisione finale eseguita dall'Università di Perugia - Laboratorio di Topografia e Fotogrammetria (D.I.C.A.)

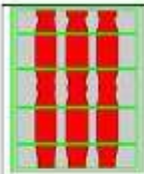


# Rete Geodetica Regionale

## Monografie dei caposaldi



Regione  
Umbria



**REGIONE UMBRIA**

**RETE GEODETICA  
PLANOALTIMETRICA DELLA  
REGIONE UMBRIA**  
*LIVELLAZIONE GEOMETRICA DI  
PRECISIONE*

Comune: Castiglione d L.go

Ind.: Piazza  
Gramsci, 1

Nome: Via Garibaldi

**Livellazione  
SR71**

Provincia: Perugia

Caposaldo N.: **RU12**

**ORVIETO-TUORO**

Fotografia:



Descrizione:

Centrino orizzontale infisso sul basamento in calcestruzzo di un lampione all'inizio di Via Garibaldi, al Km. 101 + 400 della S.R. 71, sull'incrocio con la strada per Porto - Pozzuolo - Gioiella.

**Quote**

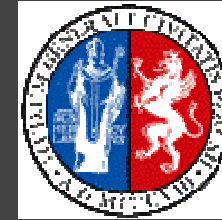
Liv. Geometrica: **Q = 261,5580** **CSO** ●

quota ortometrica nel  
datum nazionale  
(mareografo di Genova)

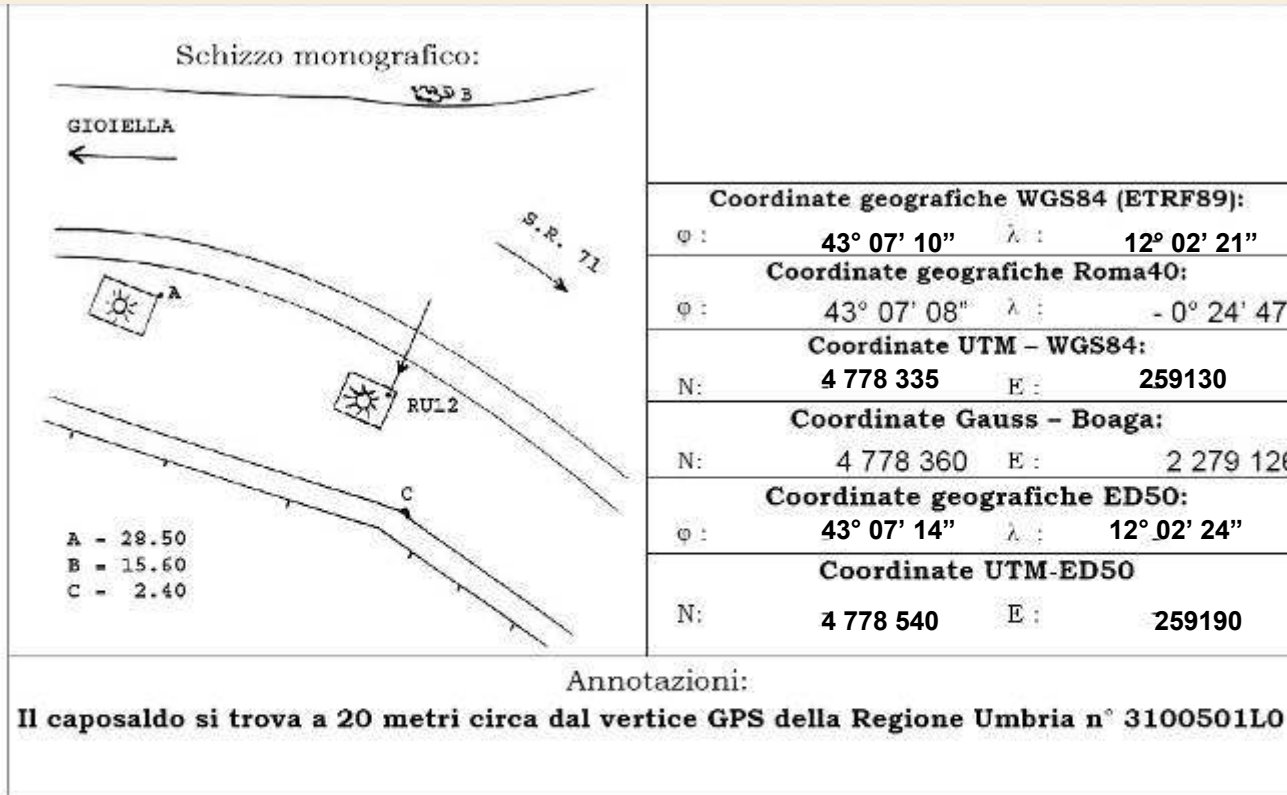


# Rete Geodetica Regionale

## Monografie dei caposaldi - 2



Regione  
Umbria



Coordinate planimetriche approssimate per ubicazione

Rilievo Aprile 2006                      Eseguito da A.T.P. S.r.l. - Perugia                      Pag.1

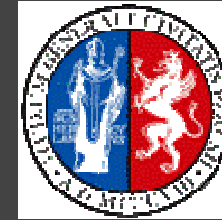
REGIONE UMBRIA - DIREZIONE AMBIENTE, TERRITORIO E INFRASTRUTTURE -  
Servizio Informativo Territoriale - Sezione Geografia del Territorio -





# Rete Geodetica Regionale

## Monografie dei caposaldi - 3



Regione  
Umbria



Nome: **Via Garibaldi**

Caposaldo N.: **RU12**

Pag.2

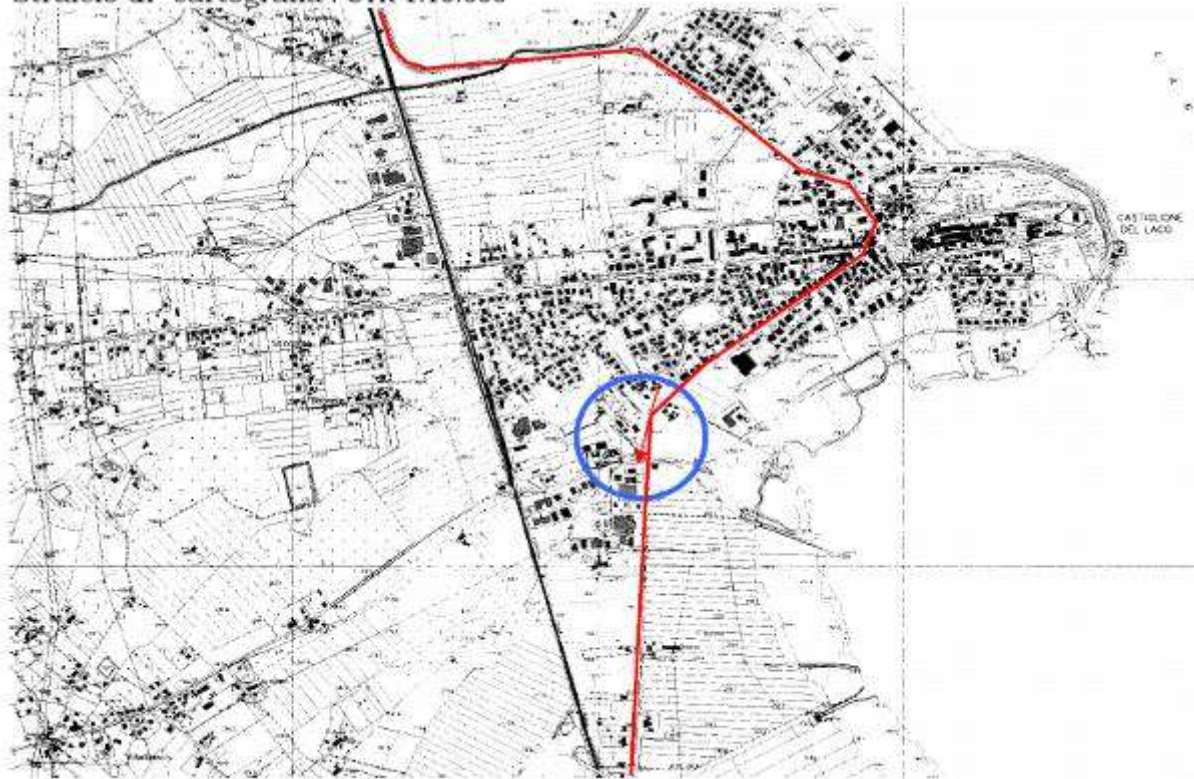
Riferimenti cartografici:

Sezione CTR (Regione Umbria): **310050**

Serie 25 (IGM): **310 - IV**

Serie 25V (IGM) : **122 - III - NE**

Stralcio di cartografia : CTR 1:10.000



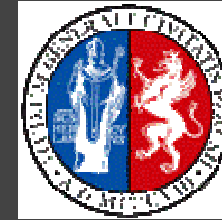
Estratto CTR 1:10.000

Nel 2010 è stata effettuata una **manutenzione della rete**, a 48 mesi dal completamento, a carico della ditta esecutrice in base al contratto

Nel portale sono anche presenti alcune linee di livellazione realizzate dall'**Autorità di Bacino** del fiume Tevere, con monografie consultabili online



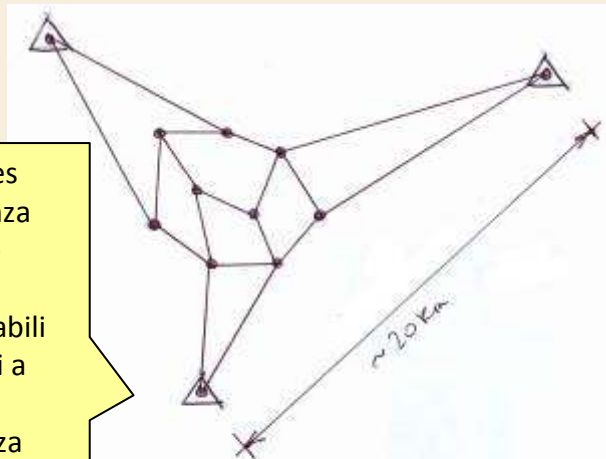
# Utilizzo della rete statica in **post-processamento statico**



Regione  
Umbria

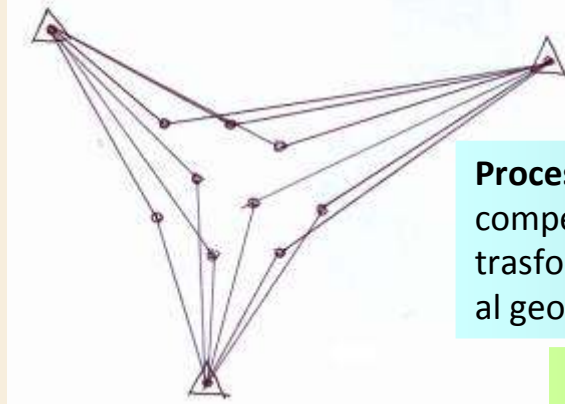


## A) Sola rete IGM95



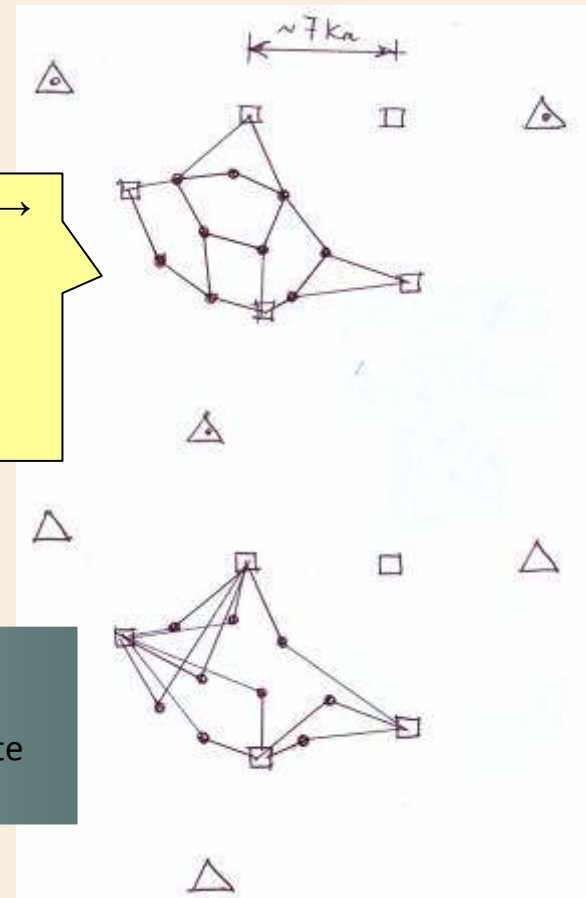
Baselines  
abbastanza  
lunghe

Indispensabili  
ricevitori a  
doppia  
frequenza



Baselines più corte →  
sessioni più brevi

Utilizzabili anche  
ricevitori  
monofrequenza

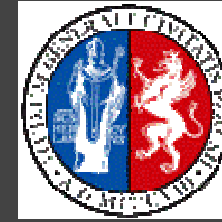


**Processamento:** calcolo baselines,  
compensazione rete, eventuale  
trasformazione datum, riduzione quote  
al geoido

**Accuratezza:**  $\approx 2-3$  cm



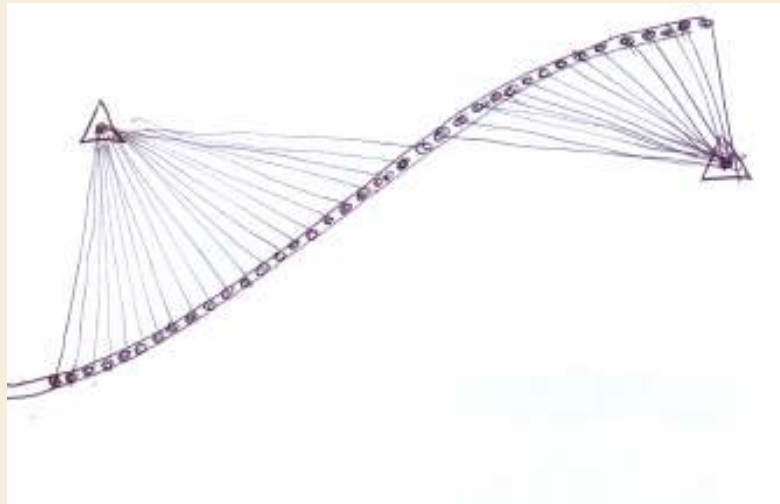
# Utilizzo della rete statica in **post-processamento cinematografico**



Regione  
Umbria



## A) Sola rete IGM95

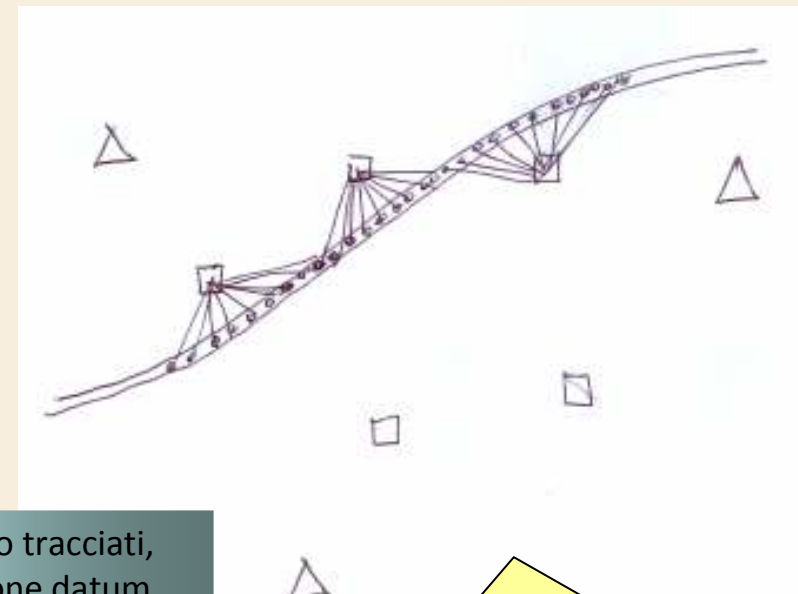


Distanze notevoli  
Soluzione fixed non  
sempre possibile

**Processamento:** calcolo tracciati,  
eventuale trasformazione datum,  
riduzione quote al geoide

**Accuratezza:**  $\approx 3 - 5$  cm

## B) IGM95 + raffittimento regionale

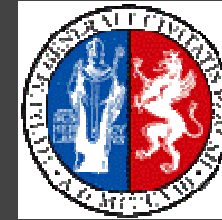


Minori distanze  $\rightarrow$   
Soluzioni fixed più facili da  
ottenere

**Applicazioni:** voli fotogrammetrici (determinazione centri di presa – 1 Hz), Catasto Strade, studio moto veicoli



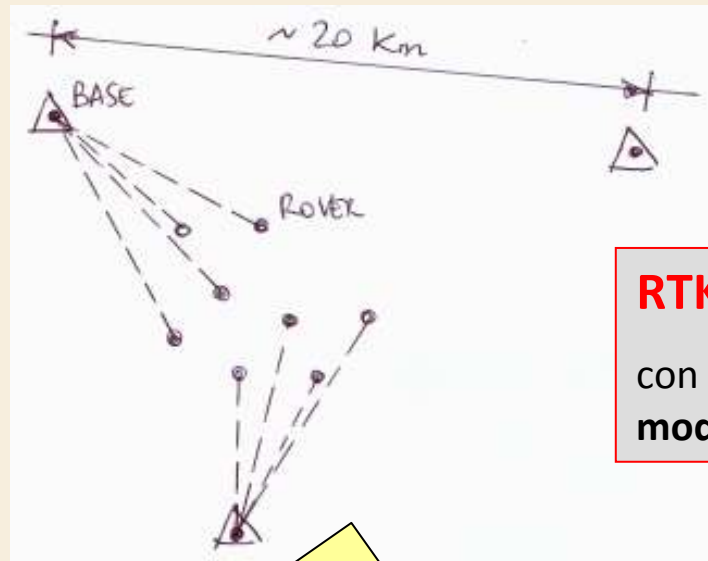
# Utilizzo della rete statica in tempo reale



Regione  
Umbria



## A) Sola rete IGM95



**RTK base-rover**

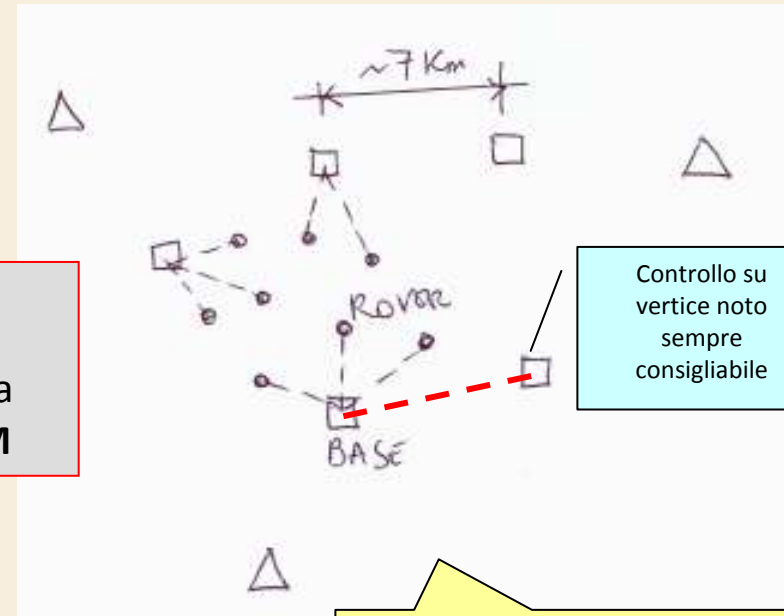
con collegamento via  
modem radio o GSM

Lunghe distanze:  
Collegamento solo GSM  
Soluzione fixed difficile da  
ottenere

**Processamento:** solo archiviazione  
dati, eventuale trasformazione datum,  
riduzione quote al geoido

**Accuratezza:**  $\approx 3-5$  cm

## B) IGM95 + raffittimento regionale

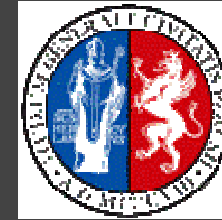


Controllo su  
vertice noto  
sempre  
consigliabile

Brevi distanze:  
Quasi sempre possibile  
collegamento via radio  
Soluzione fixed più facile da  
ottenere



# La Rete GPSUMBRIA



Regione  
Umbria



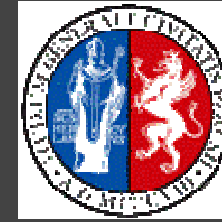
La rete GNSS permanente **GPSUMBRIA** è una **rete DINAMICA (o ATTIVA)** con le seguenti caratteristiche:

- **12 stazioni permanenti** (5 Università di Perugia + 7 Regione Umbria)
- **Interdistanza media ~ 40 km:** densità elevata rispetto ad altre reti, comporta alcuni vantaggi:
  - soluzioni NRTK anche in caso di malfunzionamento di una o più stazioni
  - riduzione dei tempi di fissaggio delle ambiguità
- Rete progettata per fornire **servizi di posizionamento in post-processamento e in tempo reale**
- Si integra con la rete di raffittimento IGM95 venendo a costituire un unico **servizio geodetico regionale** in cui gli utenti dispongono a scelta di vertici "passivi" (rete di raffittimento) o "attivi" (GPSUMBRIA)



# La Rete GPSUMBRIA

## Strumentazione stazioni permanenti



Regione  
Umbria



Una **stazione permanente GNSS** (SP o **CORS** = **C**ontinuously **O**perating **R**eference **S**tation) è una struttura preposta all'acquisizione, immagazzinamento e trattamento di dati di codice e di fase derivanti da costellazioni satellitari, in funzione 24 ore su 24 per 365 giorni l'anno



### Strumentazione stazione tipo:

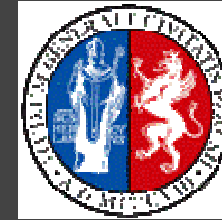
- **Antenna choke-ring** (calibrazione assoluta)
- **Ricevitore GNSS** (Topcon GPS-GLONASS doppia frequenza) collegato alla rete (IP per tempo reale)
- **Server locale** per controllo e archiviazione dati (IP per post-processamento)
- **Orologio atomico** esterno (rubidio)
- **Stazione meteo** interfacciata al ricevitore (p, t, u)

Ogni stazione è connessa con il **centro di controllo** della rete tramite rete informatica (*ComNet* e rete di Ateneo), e invia al centro di controllo i dati acquisiti, con continuità per i **servizi in tempo reale**, a cadenza oraria per i **servizi in post-processamento**



# La Rete GPSUMBRIA

## Inquadramento nei datum globali



Regione  
Umbria



### Rete EUREF (EPN)

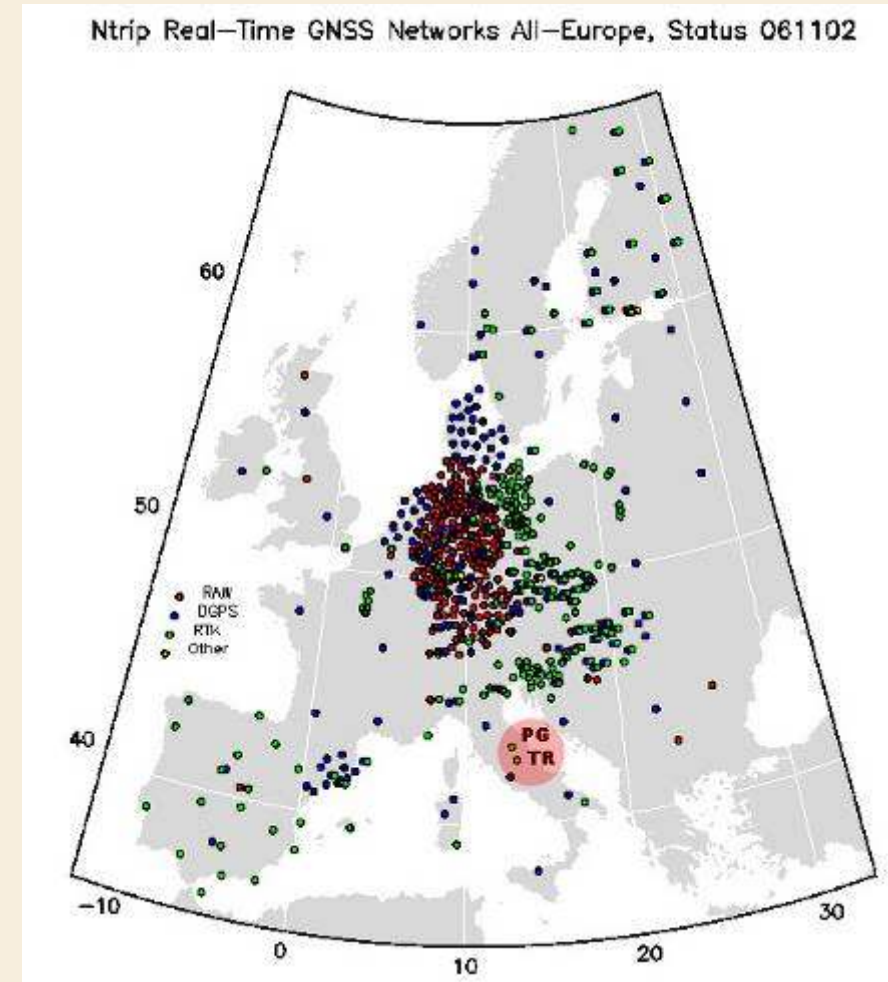
Le stazioni UNPG (dal 1997) e UNTR (dal 2006) sono inserite nella rete europea di stazioni permanenti **EPN (EUREF Permanent Network)**, monitorata costantemente dall'EUREF che rilascia soluzioni settimanali. Si assicura così un inquadramento sempre aggiornato nel datum ITRF2000 (IGb00)

E' in corso l'inserimento delle due stazioni nella rete mondiale **IGS**

### Rete in tempo reale EUREF-IP

Dal 2006 entrambe le stazioni UNPG e UNTR sono inserite anche nella rete in tempo reale EUREF-IP

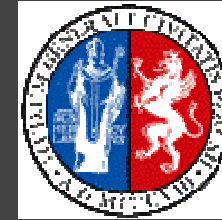
I dati RTCM di codice e fase nel protocollo Ntrip vengono diffusi via Internet dal "caster" di Francoforte del BKG (Servizio Cartografico Federale Tedesco)





# La Rete GPSUMBRIA

## Calcolo di inquadramento della rete



Regione  
Umbria



Anche per la rete GPSUMBRIA la prima fase di calcolo è stata eseguita **a minimi vincoli**, con due diversi software (*Geogenius* e *Bernese*), con risultati in ottimo accordo tra loro

Parametri delle due soluzioni

	Geogenius		Bernese	
	Semi-major axis (mm)	Height standard deviation (mm)	Semi-major axis (mm)	Height standard deviation (mm)
ITGT	4,7	10,6	3,6	6,1
REFO	4,5	10,1	4,3	6,5
REMO	6,0	12,8	1,1	1,6
RENO	6,0	13,7	4,9	7,3
REPI	4,2	9,0	0,9	8,5
RETO	4,6	9,8	2,9	9,8
UNOV	5,5	11,6	1,1	11,3
UNPG	3,0	6,3	1,2	1,7
UNTR	6,0	13,3	1,1	11,2
UPG2	4,2	8,1	1,2	1,7
<b>Max</b>	<b>6,0</b>	<b>13,7</b>	<b>4,9</b>	<b>11,3</b>
<b>Min</b>	<b>3,0</b>	<b>6,3</b>	<b>0,9</b>	<b>1,6</b>
<b>Average</b>	<b>4,9</b>	<b>10,5</b>	<b>2,2</b>	<b>6,6</b>

Differenze Bernese - Geogenius

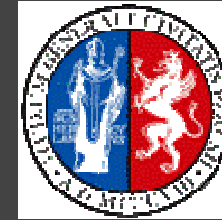
Stazione	$\Delta N$ (m)	$\Delta E$ (m)	$\Delta H$ (m)
ITGT	0.000	0.000	-0.001
REFO	0.000	0.000	0.000
REMO	0.001	0.000	0.000
RENO	0.000	0.000	0.000
REPI	0.000	0.000	-0.009
RETO	0.000	0.000	0.000
UNOV	0.000	0.000	-0.007
UNPG	-0.001	0.000	0.000
UNTR	-0.001	-0.001	-0.009
UPG2	-0.001	0.000	0.002



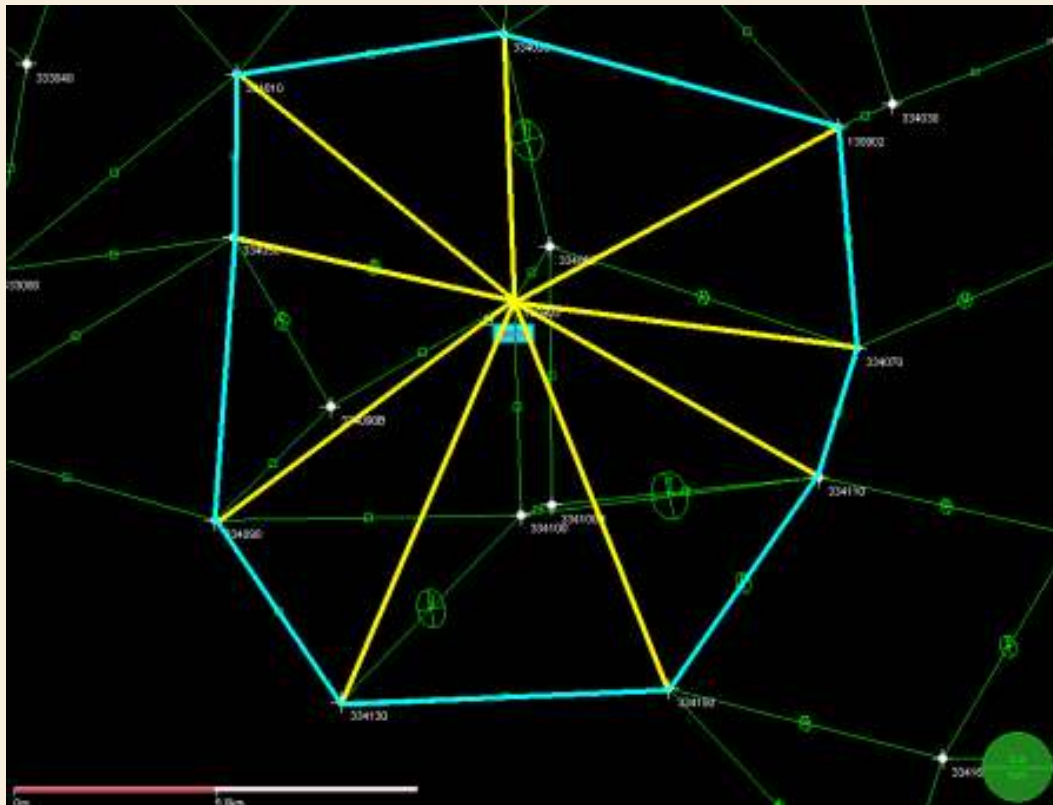


# La Rete GPSUMBRIA

## Inquadramento nel datum nazionale



Regione  
Umbria



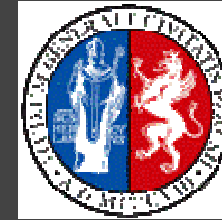
Per ciascuna stazione sono state determinate da un minimo di otto a un massimo di undici baselines indipendenti di collegamento alla rete di raffittimento, scelte in modo da comportare lunghezze analoghe a quelle della rete di raffittimento

Le reti “a stella” risultanti da tale collegamento sono state compensate in blocco con la rete di raffittimento, dapprima a minimi vincoli e poi rototraslate nel datum ETRF89 – WGS84



# La Rete GPSUMBRIA

## Monografie stazioni permanenti



Regione  
Umbria



**Umbri@Geo**  
Infrastruttura geografica per l'ambiente e il territorio

Chi siamo | Contatti | Siti utili | Informazioni | Home

AEROFOTOTECA | GEODESIA | STATISTICHE | PIANIFICAZIONE | PROGRAMMI E PROGETTI | COOPERAZIONE | DOCUMENTI

**GPSUMBRIA - Rete regionale di posizionamento stazioni permanenti GPS/GNSS - Monografie**  
Clicca su ogni stazione della rete presente in mappa e scarica la relativa monografia.

WEBGIS  
GEOPORTALE  
ATLANTE

SCEGLI IL PERCORSO  
Chi sei  
Scegli tra tutti i profili...  
Cosa cerchi  
Scegli tra tutti i termini...

UNPG  
Università degli Studi - Facoltà di Ingegneria  
Via G.Duranti, 93 - Perugia  
monografia

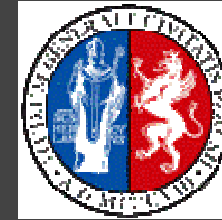
Map data ©2010 Tele Atlas

Le monografie sono accessibili mediante il portale Umbri@geo



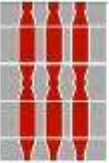

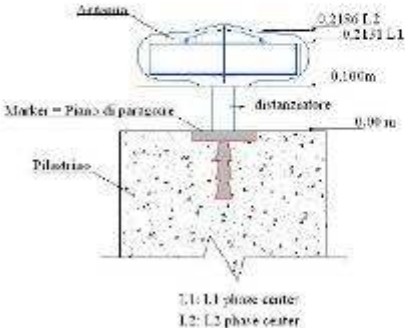
# La Rete GPSUMBRIA

## Monografie stazioni permanenti - 2



Regione Umbria



 <p><b>REGIONE UMBRIA</b>          DIREZIONE REGIONALE AMBIENTE, TERRITORIO E INFRASTRUTTURE          SETTORE INFORMATICO/INFORMATIVO: GEOGRAFICO, AMBIENTALE E TERRITORIALE  <b>RETE GEODETICA DINAMICA DELLA REGIONE UMBRIA</b>  <b>GPSUMBRIA</b>          - Calcolo Febbraio 2010 -</p>		
<p><b>Comune:</b> Perugia <b>Provincia:</b> Perugia</p>	<p><b>Indirizzo:</b> Via G. Duranti 93, 06125 Perugia</p>	<p><b>Nome:</b> <b>UNPG</b> <b>IERS dome number:</b> <b>12752M001</b></p>
<p><b>Accesso:</b> Antenna e stazione meteo ubicate in un angolo della copertura piana della Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Perugia. Ricevitore e server situati all'interno dell'edificio.</p>		<p><b>Materializzazione:</b> Marker in acciaio inossidabile posto sulla sommità di un pilastro in cemento armato.</p>
		<p>Ricevitore: TPS ODYSSEY_E          Antenna: JPSREGANT_DD_E  <i>N.B.: L'antenna è montata con un offset verticale di 10 cm sopra il marker a cui sono riferite le quote in monografia</i></p>  <p>1: L1 phase center          L2: L2 phase center</p>

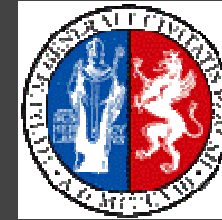
UNPG e UNTR fanno parte della rete EUREF EPN (in corso inserimento in IGS)

Tipo e denominazione IERS dell'antenna (molto importante nel calcolo)





# La Rete GPSUMBRIA

## Monografie stazioni permanenti - 3



Regione  
Umbria



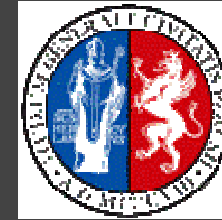
<p><b>Comune:</b> Orvieto</p> <p><b>Provincia:</b> Terni</p>	<p><b>Indirizzo:</b> Piazza Duomo 20, 05018 Orvieto (TR)</p>	<p><b>Nome:</b> UNOV</p> <p><b>IERS dome number:</b> ==</p>
<p><b>Accesso:</b> Antenna ubicata sulla copertura del Centro Studi "Città di Orvieto". Ricevitore e server situati all'interno dell'edificio.</p>		<p><b>Materializzazione:</b> Asta portantenna in acciaio inossidabile emergente dalla copertura a tetto e ancorata alla muratura portante sottostante.</p>
	<p>Ricevitore: TPS ODYSSEY_E</p> <p>Antenna: TPSCR3_GGD CONE</p> <p><i>N.B.: L'antenna è montata senza offset verticale sul marker a cui sono riferite le quote in monografia. Pertanto, il piano di paragone delle quote coincide con l'ARP - Antenna Reference Plane (base antenna, v. schema IGS sottostante)</i></p> 	

Altro tipo di materializzazione (asta portantenna acciaio inox)



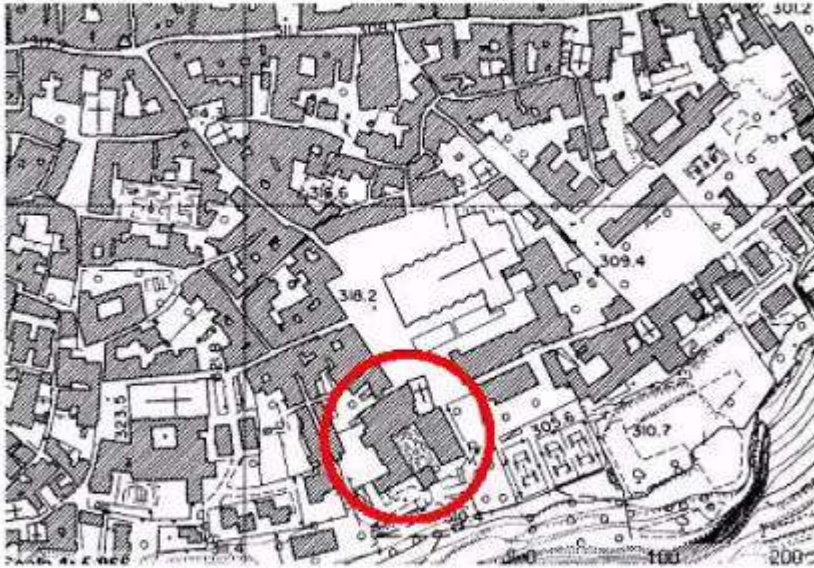
# La Rete GPSUMBRIA

## Monografie stazioni permanenti - 4



Regione  
Umbria



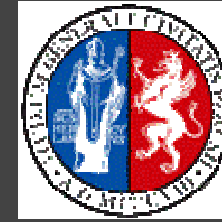
	Geografiche	Piane	Riferimenti Cartografici:
WGS84 (ETRF89)	$\varphi$ : 42° 42' 57,0701"	N: 4 733 303,242 m E: 263 606,007 m	Sezione CTR (Regione Umbria): 334.060 Serie 25 (IGM): 334-IV
	$\lambda$ : 12° 06' 47,2468"	UTM WGS84 - Fuso 33	
ROMA40	$\varphi$ : 42° 42' 54,722"	N: 4 733 315,13 m E: 2 283 610,78 m	Estratto di CTR 
	$\lambda$ : -0° 20' 20,358"	GAUSS BOAGA - Fuso Est	
UTM ED50	$\varphi$ : 42° 43' 00,644"	N: 4 733 495,85 m E: 263 674,91 m	
	$\lambda$ : 12° 06' 50,587"	UTM ED50 - Fuso 33	
<b>Altezza ellissoidica:</b>		379,736 m	
<b>Quota ortometrica:</b>		331,26 m	
N.B. la quota ortometrica è stata stimata con il modello di geoidi UMBRIA2008, raffittimento locale del modello nazionale ITALGEO2005			

*Revisione finale eseguita dall'Università di Perugia – Laboratorio di Topografia e Fotogrammetria (D.I.C.A.)*

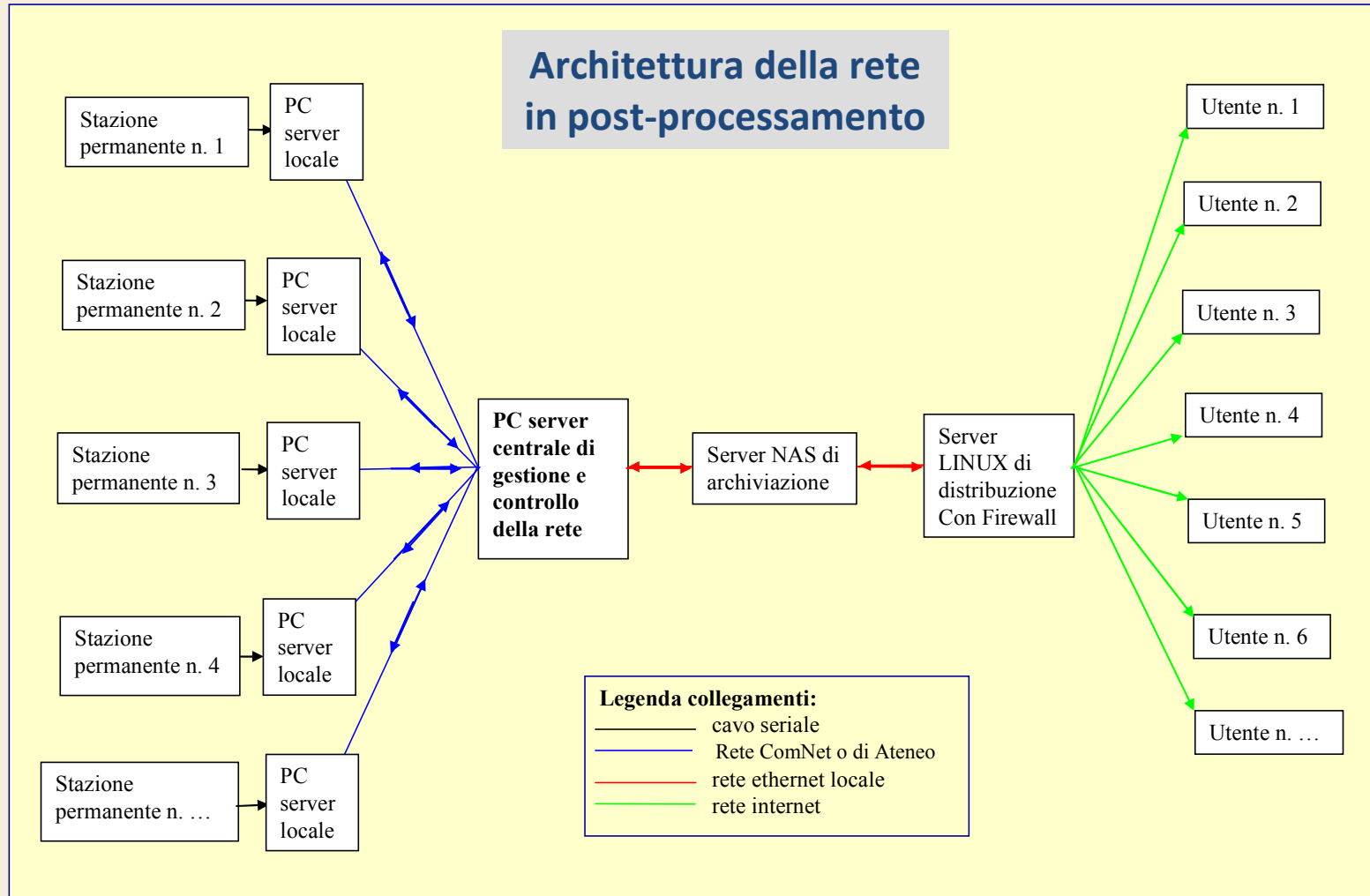


# La Rete GPSUMBRIA

## Servizi in Post-Processamento



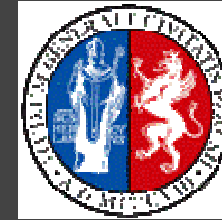
Regione Umbria





# La Rete GPSUMBRIA

## Servizi in Post-Processamento - 2



Regione  
Umbria



ENTRA NEI SERVIZI GPSUMBRIA A LIBERO ACCESSO

Dati Rinex a 1, 5 e 30 secondi

Monografie

Stato della Rete



WEBGIS



GEOPORTALE



ATLANTE

SCEGLI IL PERCORSO

Chi sei

Scegli fra tutti i profili

Cosa cerchi

Scegli fra tutti i temi

Dati Rinex a 1, 5 e 30 secondi

Clicca sull'intervallo di campionamento della stazione di interesse e scarica i dati :

Nome Stazione Località	Intervallo di Campionamento
UNPG Perugia	1 sec. - 5 sec. - 30 sec.
UNPG2 Perugia	1 sec. - 5 sec. - 30 sec.
UNTR Terni	1 sec. - 5 sec. - 30 sec.
RETO Todi	1 sec. - 5 sec. - 30 sec.
UNOV Orvieto	1 sec. - 5 sec. - 30 sec.
RENO Norcia	1 sec. - 5 sec. - 30 sec.
ITGT Gualdo Tadino	1 sec. - 5 sec. - 30 sec.
REFO Foligno	1 sec. - 5 sec. - 30 sec.
REMO Città di Castello	1 sec. - 5 sec. - 30 sec.
REPT Città della Pieve	1 sec. - 5 sec. - 30 sec.
REAM Amelia	1 sec. - 5 sec. - 30 sec.
REGU Gubbio	1 sec. - 5 sec. - 30 sec.

Accesso ai dati mediante il portale  
**Umbri@Geo**

Distribuzione libera dei files RINEX delle 12 stazioni con intervalli di campionamento a:

**30 secondi** (per sessioni lunghe, a scopo di inquadramento, geofisica e altre applicazioni scientifiche)

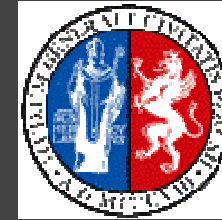
**5 secondi** (per sessioni di breve e media durata, per la maggior parte delle applicazioni a carattere tecnico, topografia, catasto, cartografia)

**1 secondo** (cinematico post-processato per catasto strade, voli fotogrammetrici, ecc.)



# La Rete GPSUMBRIA

## Servizi in Post-Processamento - 3



Regione  
Umbria



### GPSUMBRIA - Rete regionale di stazioni permanenti GPS/GNSS

#### Stazione Permanente: PERUGIA - (UNPG)

Tipo Campionamento: 5 s

Dati Gps del 23-11-2010 - (327)

Calendar: << Novembre 2010 >>

Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

\*Sfondo Verde: gg con dati

Tipo File: Tutti

Dalle ore (hh:mm:ss): 08:00:00

Alle ore (hh:mm:ss): 11:59:59

Elenco file dati del 23-11-2010

08:00:00 - 08:59:59 - UNPG271.106.Z	141.09 KB
08:00:00 - 08:59:59 - UNPG271.106.Z	2.77 KB
08:00:00 - 08:59:59 - UNPG271.106.Z	4.34 KB
09:00:00 - 09:59:59 - UNPG271.106.Z	144.08 KB
09:00:00 - 09:59:59 - UNPG271.106.Z	2.95 KB
09:00:00 - 09:59:59 - UNPG271.106.Z	2.79 KB
10:00:00 - 10:59:59 - UNPG271.106.Z	150.62 KB
10:00:00 - 10:59:59 - UNPG271.106.Z	2.66 KB
10:00:00 - 10:59:59 - UNPG271.106.Z	4.86 KB
11:00:00 - 11:59:59 - UNPG271.106.Z	142.05 KB
11:00:00 - 11:59:59 - UNPG271.106.Z	2.63 KB
11:00:00 - 11:59:59 - UNPG271.106.Z	2.8 KB

\*Per il download dei dati cliccare sul file prescelto

### Accesso ai dati mediante il portale Umbri@Geo

E' stata mantenuta la pratica interfaccia "a calendario" del precedente sito GpsUmbria e del sito Labtopo

Si seleziona la data e l'orario di inizio e fine sessione

Nella finestra sulla destra appaiono i files scaricabili con la relativa dimensione

I files a **30 s** sono **giornalieri** (24 h)

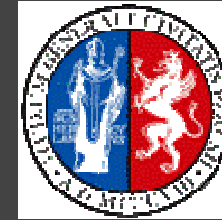
I files a **5 s** e a **1 s** sono **orari**





# La Rete GPSUMBRIA

## Servizi in Post-Processamento - 4



Regione  
Umbria



Elenco file dati del 23-11-2010

00:00:00 - 00:59:59	- UNPG327a.10d.Z	127.6 KB
00:00:00 - 00:59:59	- UNPG327a.10G.Z	2.59 KB
00:00:00 - 00:59:59	- UNPG327a.10N.Z	3.94 KB
01:00:00 - 01:59:59	- UNPG327b.10d.Z	136.94 KB
01:00:00 - 01:59:59	- UNPG327b.10G.Z	2.59 KB
01:00:00 - 01:59:59	- UNPG327b.10N.Z	2.98 KB
02:00:00 - 02:59:59	- UNPG327c.10d.Z	139.54 KB
02:00:00 - 02:59:59	- UNPG327c.10G.Z	2.39 KB
02:00:00 - 02:59:59	- UNPG327c.10N.Z	4.68 KB
03:00:00 - 03:59:59	- UNPG327d.10d.Z	134.64 KB
03:00:00 - 03:59:59	- UNPG327d.10G.Z	2.5 KB
03:00:00 - 03:59:59	- UNPG327d.10N.Z	3.01 KB
04:00:00 - 04:59:59	- UNPG327e.10d.Z	145.76 KB
04:00:00 - 04:59:59	- UNPG327e.10G.Z	2.4 KB
04:00:00 - 04:59:59	- UNPG327e.10N.Z	5.07 KB
05:00:00 - 05:59:59	- UNPG327f.10d.Z	131.66 KB
05:00:00 - 05:59:59	- UNPG327f.10G.Z	2.4 KB
05:00:00 - 05:59:59	- UNPG327f.10N.Z	2.82 KB
06:00:00 - 06:59:59	- UNPG327g.10d.Z	134.38 KB
06:00:00 - 06:59:59	- UNPG327g.10G.Z	2.08 KB

\*Per il download dei dati cliccare sui file prescelto

I **diversi tipi di files** sono riconoscibili dall'ultima lettera del suffisso:

**d** – files dati (RINEX compressi Hatanaka)

**N** – effemeridi broadcast GPS (RINEX)

**G** – effemeridi broadcast GLONASS (RINEX)

Il **nome del file** contiene la stazione, il giorno giuliano GPS (giorno da inizio anno) e una lettera che indica l'ora a cui il files si riferisce, a partire dalla mezzanotte UTC (Greenwich):

a – 00:00:00 – 00:59:59

b – 01:00:00 – 01:59:59

c – 02:00:00 – 02:59:59

...

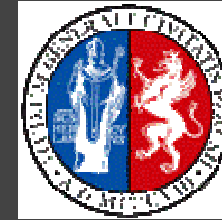
I files (compressi Z) vanno decompressi con Winzip o altri comuni software di compressione. I files dati (RINEX compressi Hatanaka) possono essere convertiti in RINEX ordinari (estensione **O**) con l'utility DOS **crx2rn.exe** reperibile nel portale Umbri@Geo o ad es. su

<http://sopac.ucsd.edu/dataArchive/hatanaka.html>



# La Rete GPSUMBRIA

## Servizi in Post-Processamento - 5



Regione  
Umbria



The screenshot shows the GNWEB software interface. On the left, there is a sidebar with a list of stations: Anetia (beam), Città della Fieve (epi), Città di Castello (dema), Falerno (neto), Guadalupe (itap), Subbio (regu), Norcia (deno), Orfèto (unco), Perugia (umpg), Terni (untr), and Todi (rete). The main area displays a map of Umbria with several stations labeled in red: REGU, UNOV, RETO, REAM, UNTR, and REAO. A dialog box titled "GNWEB Passo 3 da 7" is open, showing the "Enter time period" settings. The dialog includes fields for Intervalo (10.0 sec), Timez in (GPS), Day (2010-11-23), Duration (60 min), and Start (2010-11-23 12:00). There are also checkboxes for "Post-processing code 51", "Post-processing code 52", "Write pbase", "Write pbase", "GLONASS", and "Navigation file". At the bottom of the dialog are buttons for "Indietro", "Annulla", and "Avanti >>". The main interface also has buttons for "Selezione info", "Annulla selezione", "Detail info", and "Info precedenti". The status bar at the bottom shows "Latitude: N 43 20 67", "Longitude: E 12 32 55", "Raggio: 60 km", and "Avanti >>".

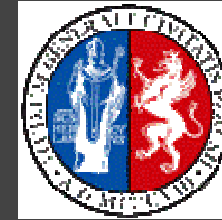
Gli utenti **registrati** (la registrazione è gratuita) possono accedere anche ad altri utili servizi mediante il modulo GNWEB:

- **Files RINEX delle stazioni** generati a richiesta con orario di inizio/fine e intervallo di campionamento qualsiasi
- **Files RINEX VIRTUALI** generati a richiesta con **ubicazione**, orario di inizio/fine e intervallo di campionamento qualsiasi



# La Rete GPSUMBRIA

## Servizi in Post-Processamento - 6



Regione  
Umbria



The screenshot shows the GNWEB software interface. At the top, a map displays several GPS stations: REPI, UNPG, and REFO. A yellow callout box labeled "Stazione virtuale" points to a red triangle on the map. Below the map, two dialog boxes are open. The first, titled "GNWEB Passo 3 da 6", is titled "Enter time period" and contains fields for "Intervallo: 15.0 sec.", "Times in: GPS", "Da: 2010-11-23", "Durata:", and "A: 2010-11-23". The second dialog box, titled "GNWEB Passo 2 da 6", is titled "Selected virtual position" and displays the following data:

Latitudine	N	42° 58' 28"
Longitudine	E	12° 26' 34"
Quota		460.0

Below the data, there are radio buttons for "RINEX" and "virtual RINEX", with "virtual RINEX" selected. At the bottom of the dialog box are buttons for "<< Indietro", "Annulla", and "Avanti >>".

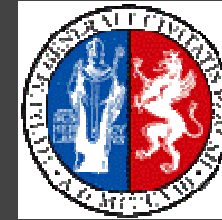
L'impiego dei files **RINEX VIRTUALI** è ancora poco conosciuto, ma può essere molto utile per lavorare nelle zone più lontane dalle stazioni della rete, in particolare per:

- **Utilizzo di ricevitori monofrequenza** (la distanza dalla stazione virtuale può essere ridotta a piacere)
- **Riduzione dei tempi di sessione** in statico-rapido, con possibilità di determinare più punti (catasto, cartografia, appoggi fotogrammetrici, ...)
- **Determinazione di tracciati** in post-processamento con miglior fissaggio delle ambiguità data la minor distanza dalla base

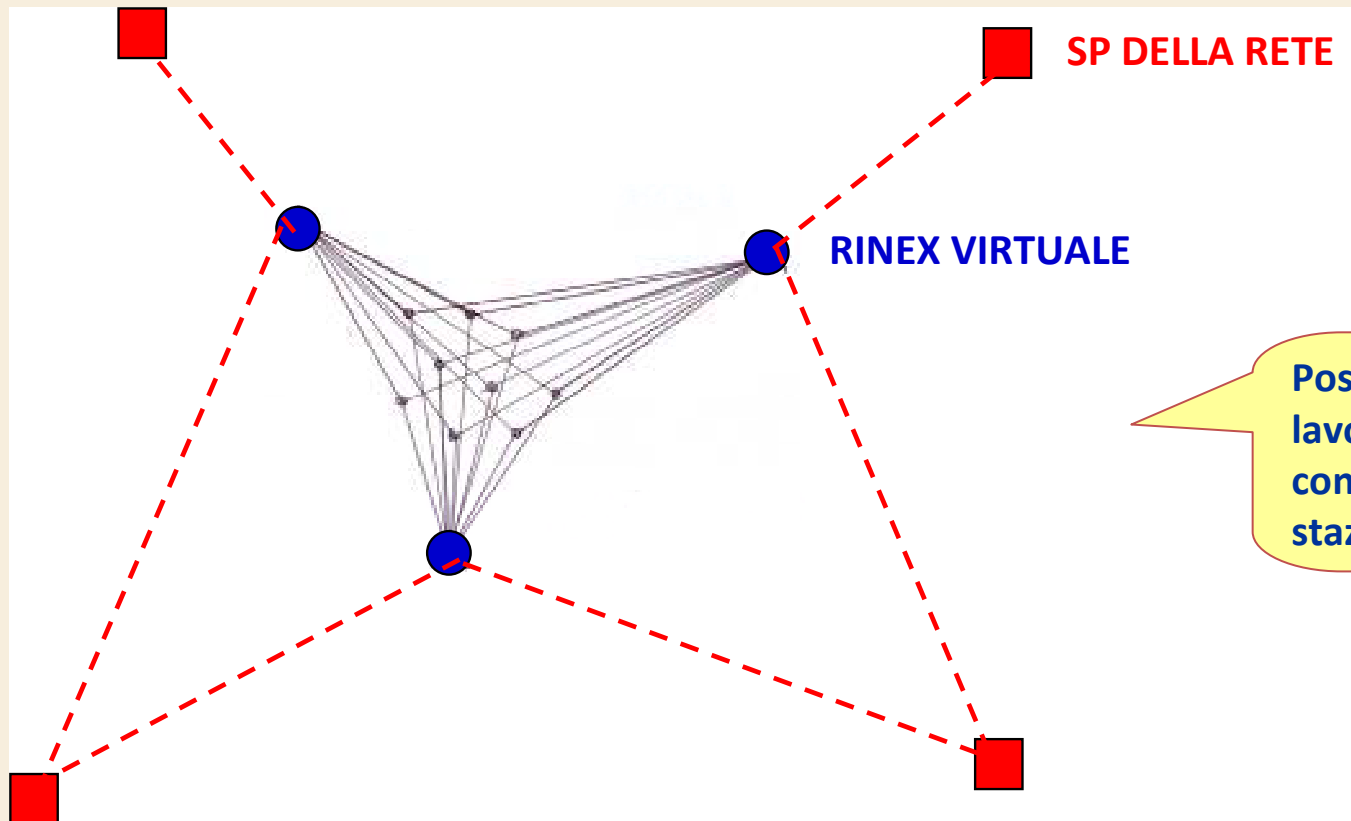


# La Rete GPSUMBRIA

## Servizi in Post-Processamento - 7



Regione  
Umbria

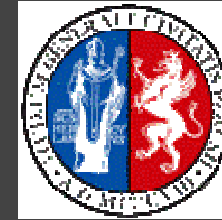


Possibile schema per  
lavorare in statico-rapido  
con 1 solo ricevitore e 3  
stazioni virtuali



# La Rete GPSUMBRIA

## Servizi in Tempo Reale



Regione  
Umbria



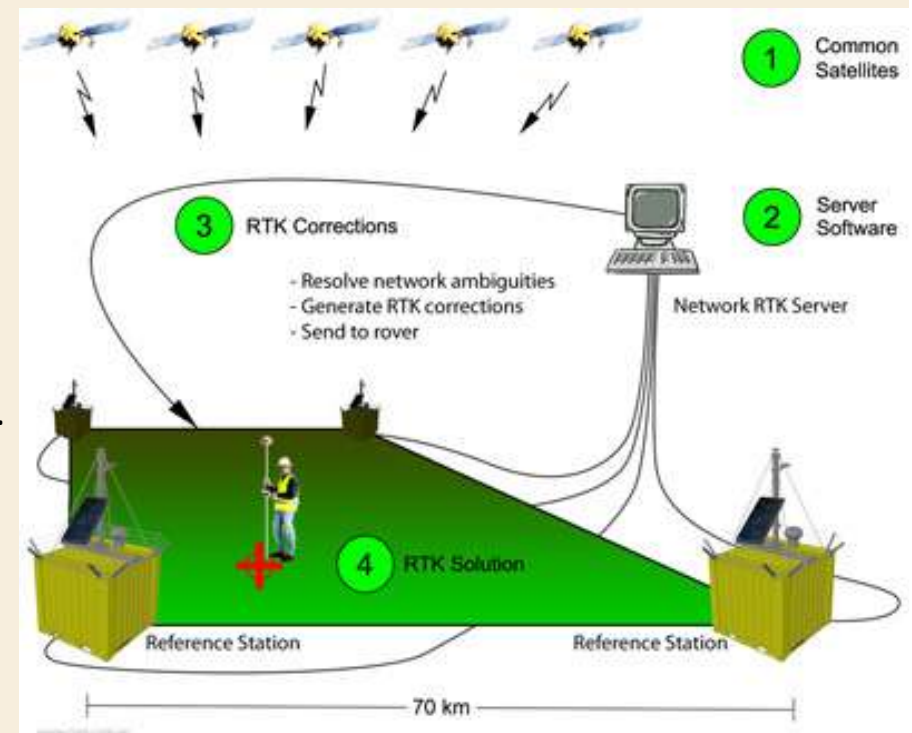
La rete GPSUMBRIA eroga **servizi di posizionamento in tempo reale a rete:**

- con correzioni di **solo codice (NDGNSS)**
- con correzioni di **codice e fase (NRTK)**

L'utente si collega al centro di controllo della rete mediante un modem GSM (GPRS o UMTS) e invia la propria posizione approssimata mediante un messaggio **NMEA**. Il software di rete calcola una correzione ottimizzata per l'utente e gliela invia nel formato **RTCM**. L'utente ottiene le proprie coordinate in tempo reale con accuratezza di **qualche cm (NRTK fixed)** o **< 1 m (NDGPS o NDGNSS)**

### Vantaggi rispetto alla tecnica base-rover:

- necessita **1 solo ricevitore;**
- **tempo fissaggio** ambiguità inferiore;
- **accuratezza** migliore;
- ridondanza delle osservazioni;
- certezza di operare nel **datum** della rete

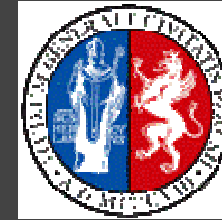




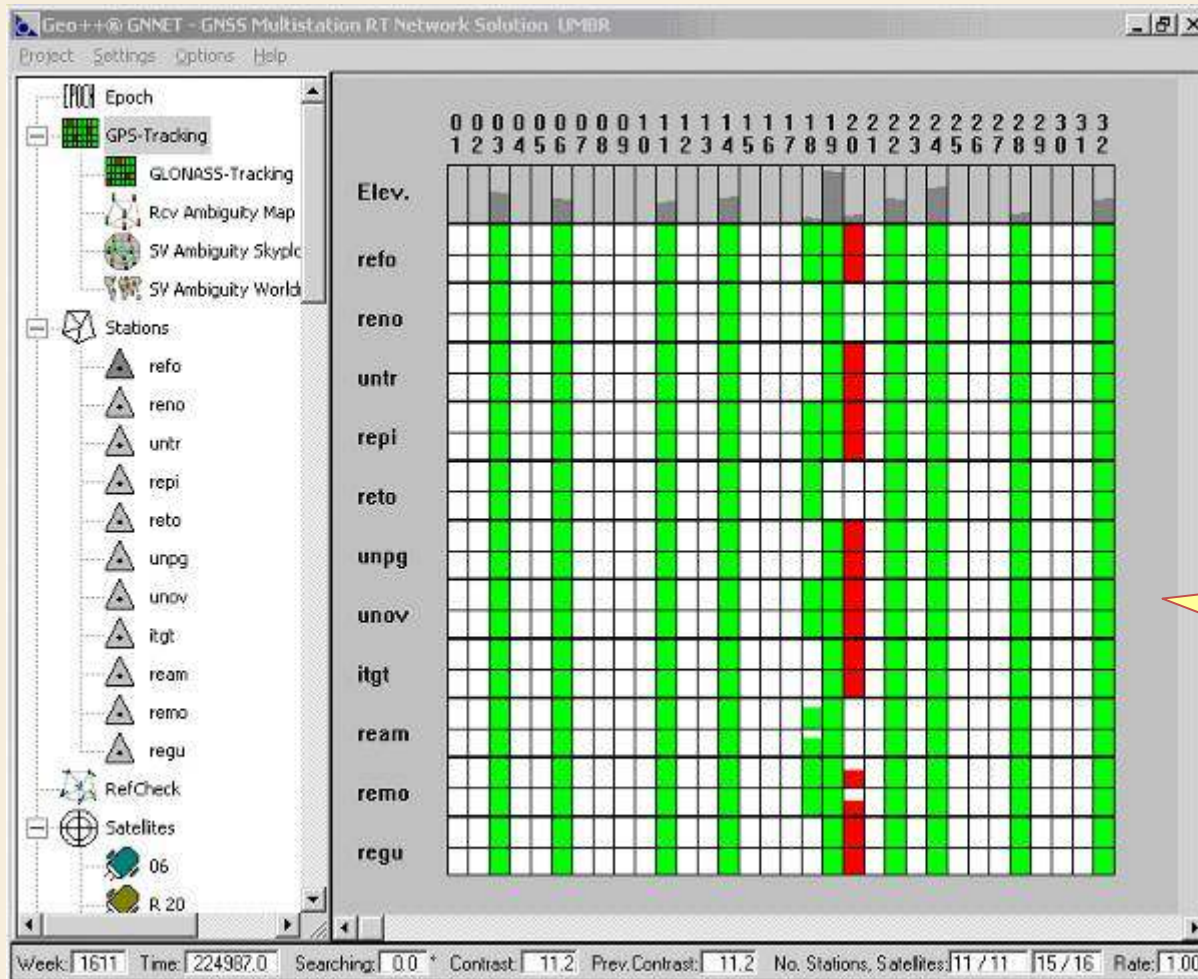


# La Rete GPSUMBRIA

## Servizi in Tempo Reale - 3



Regione  
Umbria



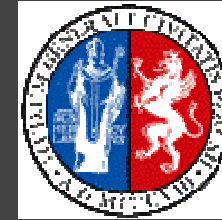
Ai fini del posizionamento NRTK (codice + fase) il **software di rete** calcola anche in tempo reale le **ambiguità** delle osservazioni di fase per ciascun satellite e ciascuna stazione

Schermata di stato del **fissaggio ambiguità** della rete: in **verde** i satelliti fissati, in **rosso** quelli non fissati

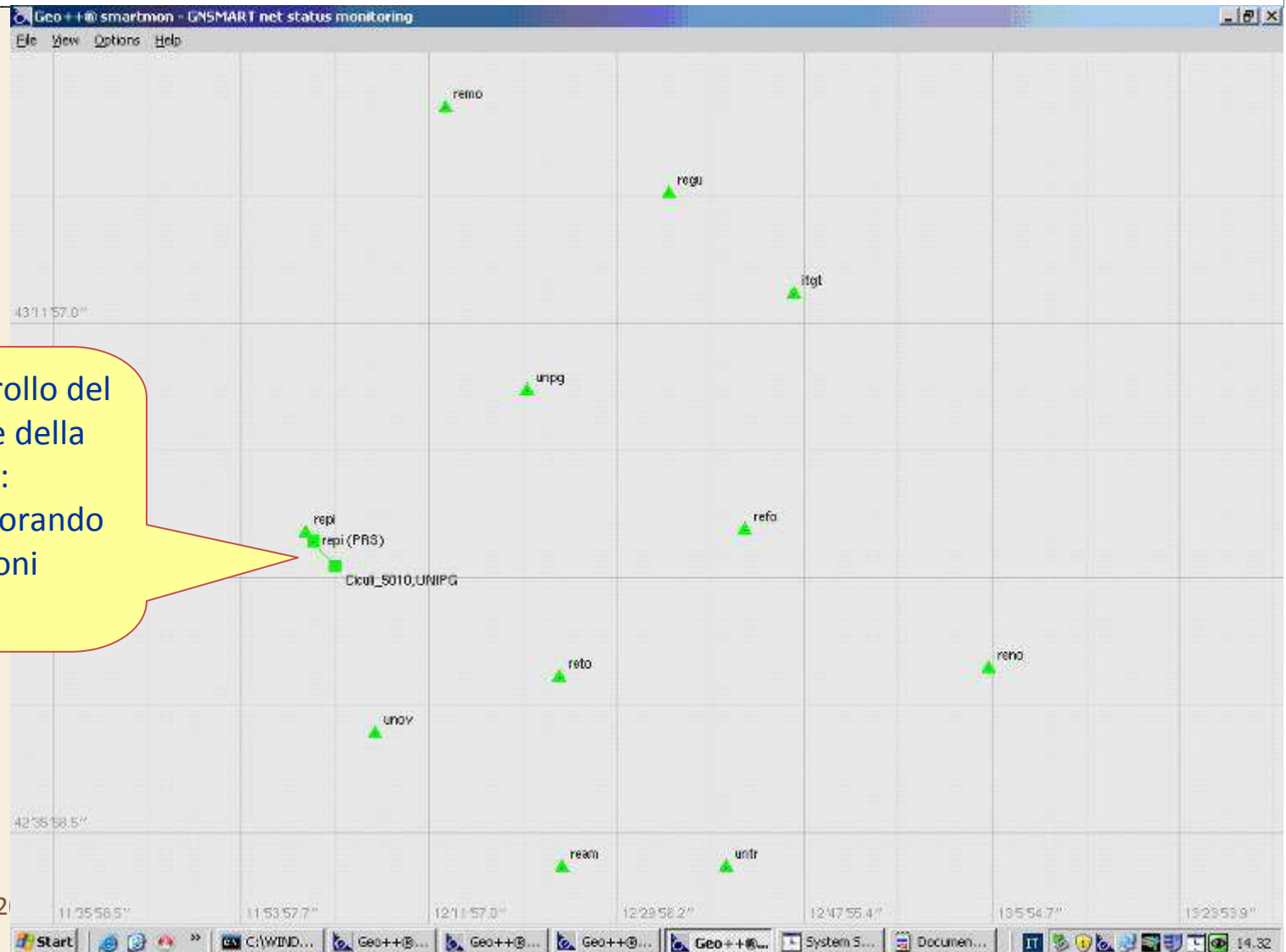


# La Rete GPSUMBRIA

## Servizi in Tempo Reale - 4



Regione  
Umbria



Schermata di controllo del sistema di gestione della rete (SMARTMON): 2 utenti stanno lavorando in NRTK con soluzioni fixed (verde)

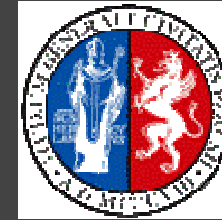
Perugia, 24 novembre 20





# La Rete GPSUMBRIA

## Servizi in Tempo Reale - 5



Regione  
Umbria



### Modulo di richiesta di accesso ai servizi GPSUMBRIA

La rete GPS/GNSS GPSUmbria della Regione dell'Umbria e dell'Università di Perugia consente il download dei dati a 1, 5 sec. per il post-processamento. Inoltre è possibile ricevere correzioni differenziali di diverso tipo NDGPS e NRTK (VRS e FKP) tramite l'ubliizzo da parte del rover della rete internet (NTRIP). Il servizio di download dati a 30 sec. è liberamente accessibile dalle [pagine di questo sito](#) e dal sito del Laboratorio di Topografia dell'Università di Perugia.

**Compila i dati richiesti:**  
( Tutti i dati sono obbligatori )

#### Dati Richiedente

Nome:	<input type="text"/>
Cognome:	<input type="text"/>
Professione:	<input type="text"/>
Ente, Azienda, Società o altro:	<input type="text"/>
Indirizzo:	<input type="text"/>
Città:	<input type="text"/>
Telefono:	<input type="text"/>
Cellulare:	<input type="text"/>
E-mail:	<input type="text"/>
Scopo dell'utilizzo:	<input type="text"/>

#### Si prega di specificare il tipo di correzione differenziale necessaria

(è possibile selezionare anche più tipologie):

- NDGPS
- VRS
- FKP

Vi informiamo che i dati personali a voi relativi e contenuti nel presente modulo, sono trattati nel pieno rispetto della legge 675/96 sulla "Tutela delle persone e di altri soggetti rispetto al trattamento dei dati personali".

Fornisco il consenso

Per accedere ai servizi in tempo reale è necessario **isciversi** (registrazione **gratuita**) compilando l'apposito form nel portale Umbri@Geo

Si riceve una mail di risposta con *username e password*

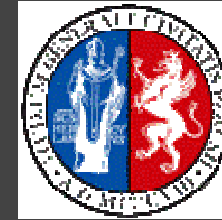
La stessa iscrizione consente anche di accedere al servizio Virtual RINEX

**Gli iscritti al servizio  
sono attualmente  
circa 200**



# La Rete GPSUMBRIA

Servizi in Tempo Reale - 6



Regione  
Umbria



## Strumentazione per posizionamenti in tempo reale

### NDGPS – NDGNSS

è sufficiente 1 solo economico ricevitore di tipo “entry level” dotato di modem GSM ricevere la correzione RTCM di codice



Accuratezza:  $\approx 0.5 - 1$  m

**Applicazioni:** navigazione di precisione, cartografia a piccola scala, GIS, ...

### NRTK

Kit rover costituito da un **ricevitore geodetico a doppia frequenza**, configurato come rover, e un **modem telefonico GSM (GPRS/UMTS)**, spesso integrato nel ricevitore o nel controller) per la trasmissione del messaggio NMEA e la ricezione delle correzioni RTCM



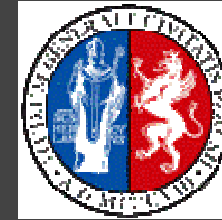
Accuratezza:  $\approx 2-5$  cm

**Applicazioni:** appoggi aerofotogrammetria, cartografia, tracciamento opere, Catasto



# La Rete GPSUMBRIA

## Servizi in Tempo Reale - 7



Regione  
Umbria



### Erogazione delle correzioni: protocollo Ntrip

L'erogazione delle correzioni da parte di GPSUMBRIA viene effettuata mediante il **protocollo Ntrip (Networked transmission of RTCM via internet protocol)** messo a punto nel 2004 dal **BKG** (Ufficio Cartografico della Repubblica Federale Tedesca, Francoforte) ed accettato in tutto il mondo come standard.

La diffusione delle correzioni avviene mediante trasmissione continua del flusso di dati (*data stream*) in modo del tutto **simile a una Internet Radio** che trasmetta audio digitale (l'idea è nata da queste)

I principali **componenti software** di un sistema Ntrip sono 3:

**Ntrip server:** è il modulo che trascrive nel protocollo Ntrip i dati RTCM provenienti da un ricevitore (o dal centro di controllo di una rete) e li invia al *caster*

**Ntrip caster:** abbreviazione di *broadcaster* (=trasmettitore), è il modulo del tutto analogo a una Internet Radio che riceve il flusso di dati da uno o più Ntrip server e lo "trasmette" via Internet

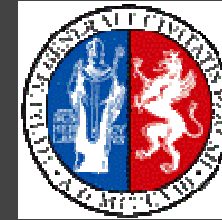
**Ntrip client:** modulo software dell'utente, che si collega al caster e riceve la correzione passandola al software del rover che calcola la soluzione (coordinate rover)

Per quanto riguarda l'**hardware**, il *server* è ubicato in un PC nel centro di controllo della stazione o della rete, il *caster* può trovarsi in un qualsiasi computer della rete che sia sempre acceso, e il *client* viene installato nel ricevitore (o controller o terminale UMTS o GPRS) dell'utente finale



# La Rete GPSUMBRIA

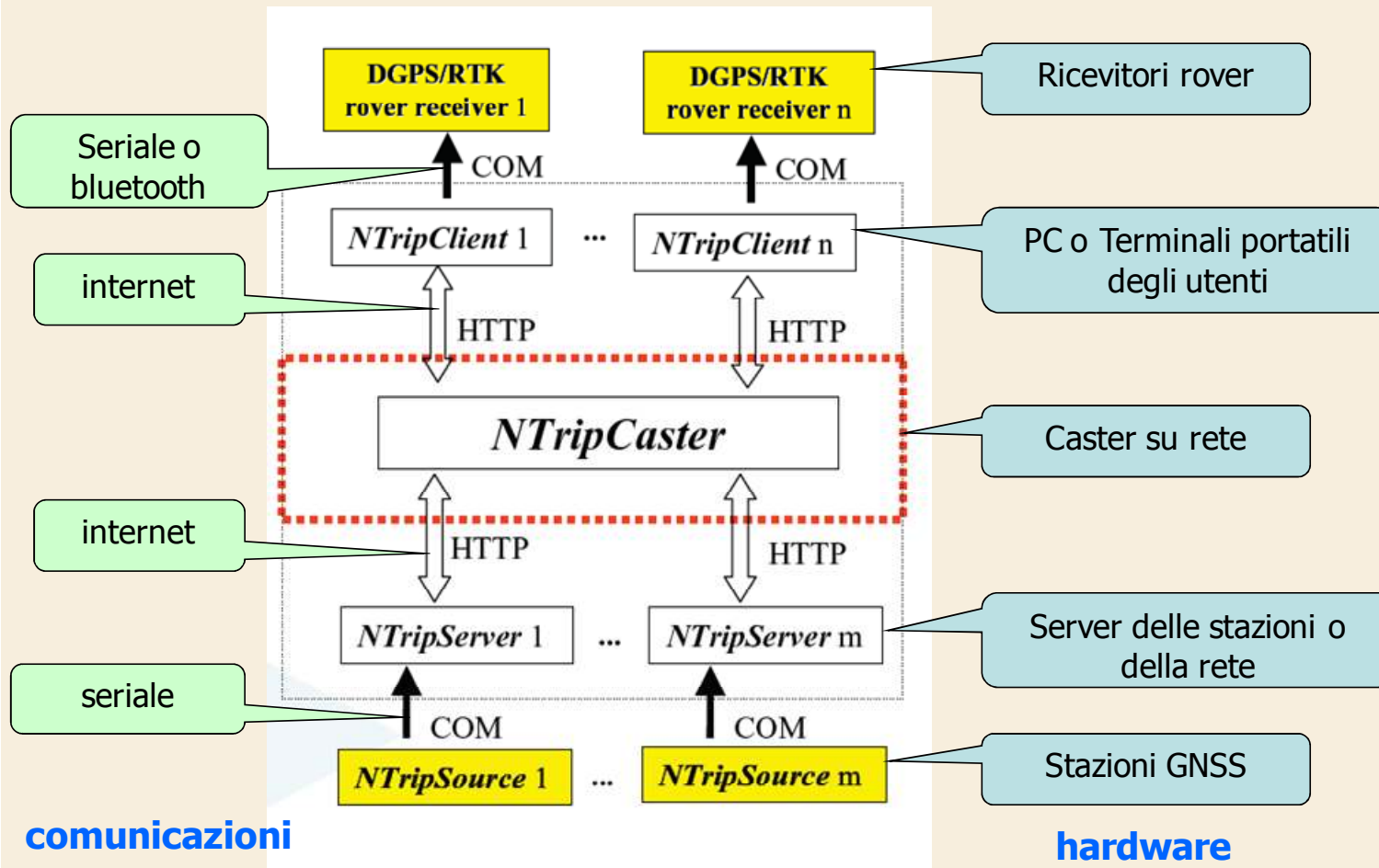
## Servizi in Tempo Reale - 8



Regione Umbria



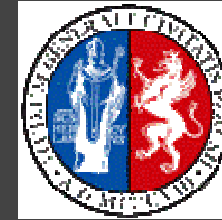
### Schema dell'architettura di un sistema basato su Ntrip:





# La Rete GPSUMBRIA

## Servizi in Tempo Reale - 9



Regione Umbria



Principali modalità di correzione disponibili in GPSUMBRIA (data streams Ntrip, selezionabili dall'utente):

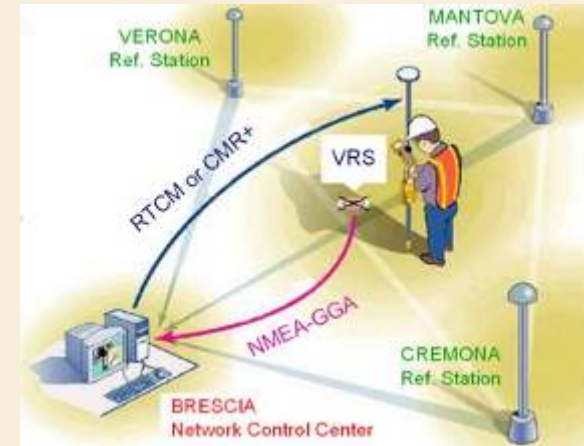
**NDGPS: unico** (RTCM 2.3)

**NRTK:**

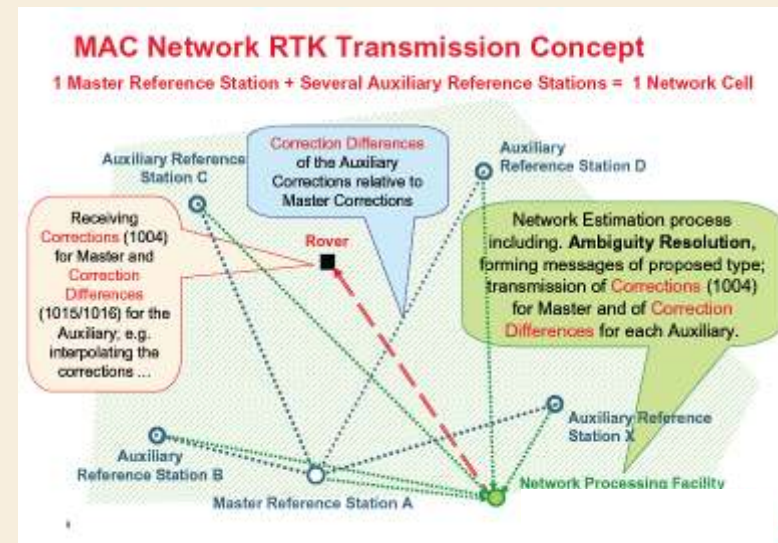
VRS – Virtual Reference Station (RTCM 2.3 o CMR) 18,19 o 20, 21

FKP – Flachen Korrektur Parameters (RTCM 2.3)

MAC – Master-Auxiliary Corrections (RTCM 3.1)



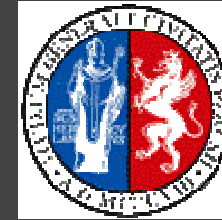
Le correzioni in tutte le modalità vengono erogate nel **datum ETRF89**, coerente con la rete IGM95 e il raffittimento regionale





# La Rete GPSUMBRIA

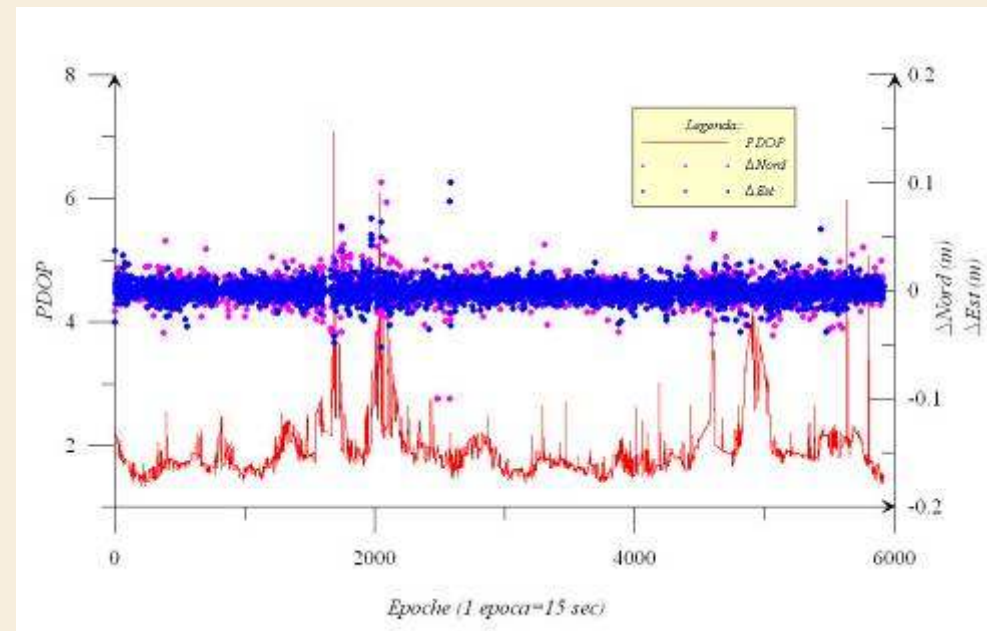
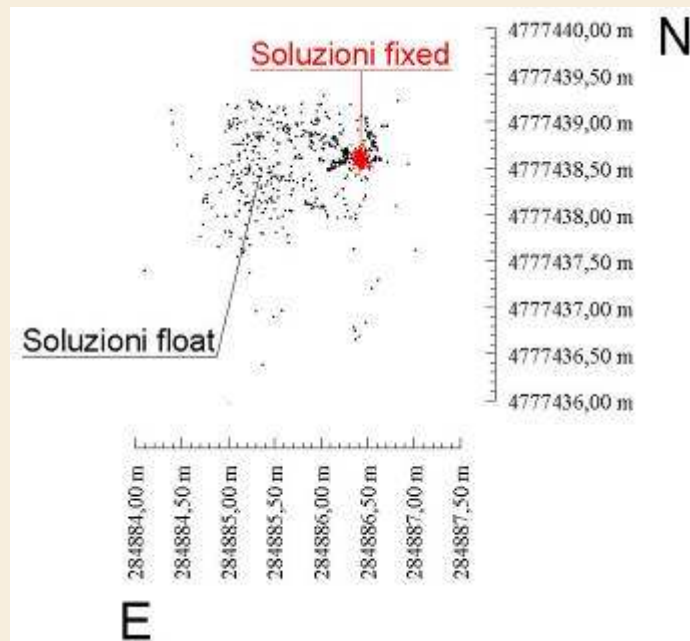
## Servizi in Tempo Reale - 10



Regione  
Umbria



### Risultati da sperimentazione: test RTK di 24 ore



Test di acquisizione e posizionamento continuo di lunga durata (24 ore) eseguito a Perugia per valutare la stabilità della soluzione NRTK.

La quasi totalità delle posizioni fixed si addensano in una zona dell'ordine dei **cinque centimetri di diametro**, mentre quelle float si discostano dalla media anche di valori oltre il metro.



# La Rete GPSUMBRIA

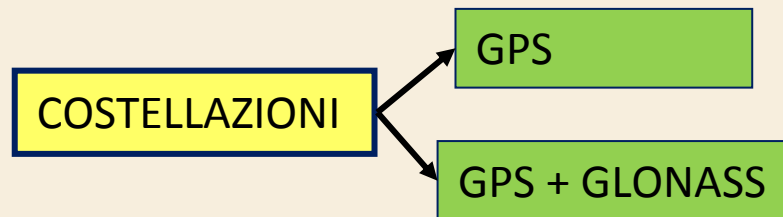
## Servizi in Tempo Reale - 11



Regione  
Umbria



## Quali costellazioni conviene utilizzare?



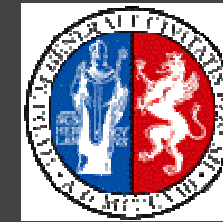
L'utilizzo di GLONASS aumenta il numero di satelliti disponibili, ma aumenta anche notevolmente il volume dei dati delle correzioni e in certi casi si è visto che può rendere più difficoltoso il fissaggio dell'ambiguità.

Un consiglio che si ritiene di poter dare è:

- in zone prive di ostacoli, con visibilità ottimale del cielo, utilizzare solo GPS
- in zone con presenza di ostruzioni che riducono la visibilità, utilizzare GPS+GLONASS



# Riepilogo servizi di rete



Regione  
Umbria

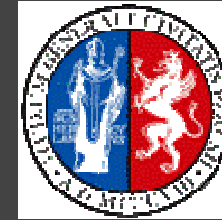


Tipologia	Servizio	Elaborazioni richieste all'utente	Ricevitori utente e hardware accessorio	Infrastruttura di comunicazione	Accuratezza raggiungibile nel posizionamento (valori di massima)	Applicazioni tipiche
POST-PROCESSAMENTO	<b>Fornitura files acquisiti dalle stazioni</b> (osservazione, navigazione, report qualità, meteo, ...) a vari intervalli di campionamento	Calcolo in post-processamento, eventuali operazioni sui files (unione, decimazione, ...)	Ricevitori geodetici a doppia frequenza (o monofrequenza solo in prossimità delle stazioni)	Internet per download files	centimetrica o subcentimetrica (dipende da caratteristiche hardware e software, durata sessioni, ridondanza, ...)	Impiego generale per posizionamenti di precisione in modalità statica e rilievo di tracciati in cinematico.
	<b>Fornitura files RINEX virtuali</b> generati in funzione della posizione dell'utente all'intervallo di campionamento richiesto	Calcolo in post-processamento, eventuali operazioni sui files (unione, decimazione, ...)	Ricevitori geodetici a doppia frequenza o monofrequenza	Internet per invio propria posizione, richiesta files e download files	centimetrica o subcentimetrica (dipende da caratteristiche hardware e software, durata sessioni, ridondanza, ...)	Esecuzione di reti locali, rilievo cinematico di tracciati, impiego di ricevitori monofrequenza su basi corte
	<b>Servizio di calcolo in post-processamento</b> (automatico o manuale)	Valutazione e verifica dei risultati ricevuti, eventuali trasformazioni di datum	Ricevitori geodetici a doppia frequenza o monofrequenza	Internet per invio propri dati e download soluzione	centimetrica o subcentimetrica (dipende da caratteristiche hardware e software, durata sessioni, ridondanza, ...)	Impiego generale per posizionamenti in modalità statica ed eventualmente anche rilievo di tracciati in cinematico.
	<b>Fornitura di altri dati e informazioni:</b> monografie e coordinate stazioni, parametri di trasformazione di datum, ecc.	Consultazione e utilizzo dei dati per il calcoli di cui ai punti precedenti	----	Internet per consultazione e download	----	Impiego generale per posizionamenti in modalità statica e rilievo di tracciati in cinematico.
TEMPO REALE	<b>DGPS</b> (invio correzione di solo codice)	Analisi e verifica dei risultati, eventuali trasformazioni di datum	Ricevitori palmari solo codice, ricevitori tipo GIS con interfaccia grafica. Dispositivo di telecomunicazione per ricevimento correzioni	Internet (Ntrip), telefonia GSM, radio, satellite per telecomunicazioni	metrica o submetrica (dipende da caratteristiche ricevitore e correzione)	Navigazione di precisione, rilevamento GIS, catasto stradale, tutte le applicazioni per cui un'accuratezza metrica o submetrica è sufficiente
	<b>RTK</b> (invio correzione di codice e fase da una sola stazione)	Analisi e verifica dei risultati, eventuali trasformazioni di datum	Ricevitori geodetici doppia frequenza. Dispositivo di telecomunicazione per ricevimento correzioni	Internet (Ntrip), telefonia GSM, radio	alcuni cm (utilizzo limitato a circa 20 km di distanza max da una stazione permanente)	Rilevamento di dettaglio, determinazione di punti d'appoggio, tracciamento di opere
	<b>NRTK</b> (invio correzione di codice e fase calcolata dai dati di più stazioni della rete e in base alla posizione dell'utente)	Analisi e verifica dei risultati, eventuali trasformazioni di datum	Ricevitori geodetici doppia frequenza. Dispositivo di telecomunicazione per ricevimento correzioni	Internet (Ntrip), telefonia GSM	alcuni cm in qualunque posizione nell'area coperta dalla rete	Rilevamento di dettaglio, determinazione di punti d'appoggio, tracciamento di opere
	<b>Fornitura di altri dati e informazioni:</b> status della rete, parametri di trasformazione di datum, ecc.	Consultazione e utilizzo dei dati per il calcoli di cui ai punti precedenti	----	Internet per consultazione e download	----	Tutti i casi precedenti





# Conclusioni

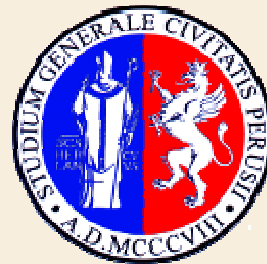


Regione  
Umbria



Scopo della relazione era presentare e riepilogare i servizi offerti dalle infrastrutture geodetiche della Regione Umbria e Università di Perugia, in modo da farne conoscere le grandi potenzialità e incoraggiarne l'utilizzo (si ricorda che è gratuito)

Siamo a Vostra disposizione per chiarimenti, collaborazioni, ricerche, ...



DICA, Università degli Studi di Perugia  
Via G. Duranti 93 – 06125 Perugia  
E mail : [topos@unipg.it](mailto:topos@unipg.it) - [stopp@unipg.it](mailto:stopp@unipg.it)  
Tel. 075 5853765/67 – Fax 075 5853756