



DIPARTIMENTO DI FISICA E ASTRONOMIA
Department of Physics and Astronomy - DIFA

**Installazione Stazione GPS permanente
nel territorio del Comune di Cervia.**

A cura di:

M.E. Belardinelli¹, P. Baldi¹, N. Cenni², M. Bacchetti¹

1) Dipartimento di Fisica e Astronomia, Università di Bologna

2) Dipartimento Scienze Biologiche, Geologiche e dell'Ambiente, Università di Bologna

Indice

- 1. Introduzione**
 - 2. Test del sito**
 - 3. Costruzione dei supporti**
 - 4. Installazione della strumentazione GPS**
 - 5. Prime osservazioni**
- Bibliografia**
Appendice

1. Introduzione

Il fenomeno della subsidenza interessa in modo non trascurabile il settore orientale della Pianura Padana come descritto nel rapporto Arpa 2014 e in numerosi lavori scientifici (ad esempio, Baldi et alii 2009, 2011, Cenni et alii 2012). Il monitoraggio spaziale e temporale di questo fenomeno può essere svolto utilizzando diverse tecniche di misura come: livellazione, GPS e Interferometria Sar. Le osservazioni acquisite da una stazione GPS permanente permettono di ricostruire l'evoluzione temporale del fenomeno in un'area limitata con grande precisione; inoltre risultano molto importanti come supporto al rilievo Sar che consente invece di monitorare con maggiore facilità l'evoluzione spaziale del fenomeno. Le stazioni GPS permanenti solitamente vengono poste su affioramenti rocciosi o su edifici strutturalmente solidi e già consolidati nel terreno.

Per monitorare con maggior precisione la subsidenza presente sulla costa adriatica il Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione ha deciso di installare una stazione GPS permanente nel territorio del Comune di Cervia, un'area particolarmente interessata da questo fenomeno.

In seguito ad un sopralluogo svolto insieme al personale della Regione Emilia Romagna i ricercatori del Dipartimento di Fisica ed Astronomia dell'Università degli Studi di Bologna individuavano in un edificio di proprietà del Comune di Cervia, adiacente alla Scuola Primaria A. Manzi, posta in località di Tagliata di Cervia (Via Pinarella 379, Cervia), una possibile soluzione locazione per ospitare una stazione GPS permanente. Questo edificio presentava delle caratteristiche molto interessanti per questo tipo di installazione: costruzione costituita dal solo piano terra, tetto piatto, già fornita di corrente elettrica e vicino alla linea telematica della scuola, che potrebbe essere utilizzata per il controllo remoto della strumentazione e l'acquisizione delle osservazioni.

Prima di iniziare l'installazione di una stazione GPS permanente è necessario accertarsi che il sito non presenti delle controindicazioni nella ricezione dei segnali. E' possibile verificare l'esistenza di rumore elettronico eseguendo un test di prova consistente nell'acquisizione di dati GPS per alcuni giorni, ed analizzando i dati stessi

per evidenziare eventuali disturbi. Il risultato di questo test per il sito adiacente alla Scuola Primaria A. Manzi è descritto nel paragrafo successivo.

2. Test del sito

In seguito ai contatti avuti tra il Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia Romagna e il Comune di Cervia, e l'adempimento di tutte le pratiche necessarie, da marzo 2014 è stato possibile eseguire il test sulla qualità del sito. A questo proposito il Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia Romagna forniva per il periodo di prova la strumentazione GPS che andrà installata nella stazione permanente. Questa è composta da un ricevitore doppia frequenza Topcon modello TPS NET G3A ed un'antenna Choke Ring Topcon TPSCR.G5 con relativi cavi di collegamento. Il personale del Dipartimento di Fisica ed Astronomia dell'Università di Bologna ha installato la strumentazione fornita per il test il giorno 11 marzo 2014 ritirandola il 18 marzo. Le osservazioni acquisite durante il test sono state analizzate utilizzando il programma teqc distribuito da UNAVCO (www.unavco.ucar.edu UniversityNAVstarConsortium). Questo programma, oltre a creare i file contenenti le osservazioni secondo gli standard internazionali (file Rinex), permette di controllare la qualità dei dati acquisiti. Tra i diversi parametri definiti dal programma risultano essere molto interessanti, per le attività di monitoraggio, quelli relativi al multipath registrato sulle due frequenze portanti L1 e L2 del segnale GPS indicati con le sigle: MP1 e MP2. Valori superiori a 0.5 metri per MP1 e 0.65 m per MP2 indicano che il sito di osservazione non è ottimale e che le coordinate stimate utilizzando le osservazioni acquisite in quel sito avranno delle precisioni molto basse. La tabella 3 riporta il risultato del test di qualità eseguito sulle osservazioni acquisite durante il periodo di prova.

File Rinex	Start				End				T (ore)	Passo	MP1	MP2	O/slps
	Y	M	D	H:M	Y	M	D	H:M					
tata0700.14S	14	3	11	10:40	14	3	11	23:54	4.73	30	0.55	0.51	183
tata0710.14S	14	3	12	00:00	14	3	12	23:53	7.89	30	0.58	0.63	153
tata0720.14S	14	3	13	00:06	14	3	13	23:58	8.44	30	0.62	0.66	165
tata0730.14S	14	3	14	00:01	14	3	14	23:52	8.45	30	0.67	0.61	206
tata0740.14S	14	3	15	00:04	14	3	15	23:56	7.70	30	0.65	0.71	171
tata0750.14S	14	3	16	00:01	14	3	16	23:59	8.01	30	0.69	0.70	156

Tabella 1. Risultato del test di qualità eseguito sulle osservazioni acquisite durante il periodo di prova. La prima colonna riporta la denominazione del file Rinex contenente i dati, le successive tre l'anno Y (14=2014), il mese M (marzo), il giorno D l'ora e il minuto (H:M) della prima osservazione (Start) e dell'ultima (End). La colonna T riporta in ore la durata del rilievo e la successiva (Passo) in secondi l'intervallo di campionamento utilizzato (30 secondi). La colonna MP1 riporta in metri lo "Pseudorange Multiphat" del codice P modulato sulla portante L1 e MP2 riporta sempre in metri lo "Pseudorange Multiphat" del codice P modulato sulla portante L2. Nell'ultima colonna è riportato il rapporto tra le osservazioni acquisite e il numero di osservazioni affette da problemi, solitamente per siti in cui la ricezione del segnale è ottimale questo parametro ha valori molto alti (> 500).

In Tabella 1 i valori legati alla multi-riflessione (multipath) sono superiori quasi sempre alle soglie limite indicate in letteratura (MP1 < 0.5 m, MP2 < 0.65 m). Inoltre, il periodo di acquisizione risulta essere inferiore alle 24 ore pur avendo impostato questo intervallo come periodo di acquisizione. Anche i valori bassi del rapporto o/slps, cioè del rapporto tra numero di osservazioni totale acquisite e osservazioni con problemi, indicano che molti dei dati registrati presentano dei problemi. Questi risultati sembrerebbero indicare che il sito scelto non sia ottimale per l'installazione di una stazione permanente. Ulteriori test eseguiti presso il Dip. Di Fisica ed Astronomia hanno però evidenziato un possibile malfunzionamento del ricevitore utilizzato durante il periodo di prova; per questo motivo è stato ripetuto il periodo di prova utilizzando un ricevitore ed un'antenna GPS di proprietà del DIFA di sicuro funzionamento. Questo nuovo test è iniziato il 7 maggio 2014 e si è concluso il 12 maggio. Nella Tabella 2 sono riportati i valori dei parametri utilizzati per il test di qualità ottenuti nel secondo periodo di prova.

File Rinex	Start				End				T (ore)	Passo	MP1	MP2	O/slps
	Y	M	D	H:M	Y	M	D	H:M					
tata1270.14S	14	5	7	07:05	14	5	7	23:59	16.91	30	0.35	0.46	1054
tata1280.14S	14	5	8	00:00	14	5	8	23:59	24.00	30	0.35	0.50	811
tata1290.14S	14	5	9	00:00	14	5	9	23:59	24.00	30	0.34	0.49	813
tata1300.14S	14	5	10	00:00	14	5	10	23:59	24.00	30	0.34	0.48	782
tata1310.14S	14	5	11	00:00	14	5	11	23:59	24.00	30	0.34	0.44	1352
tata1320.14S	14	5	12	00:00	14	5	12	02:12	2.21	30	0.31	0.39	728

Tabella 2. Risultato del test di qualità eseguito sulle osservazioni acquisite durante il secondo periodo di prova. La prima colonna riporta la denominazione del file Rinex contenente i dati, le successive tre l'anno Y (14=2014), il mese M (marzo), il giorno D l'ora e il minuto (H:M) della prima osservazione (Start) e dell'ultima (End). La colonna T riporta in ore la durata del rilievo e la successiva (Passo) in secondi l'intervallo di campionamento utilizzato (30 secondi). La colonna MP1 riporta in metri lo "Pseudorange Multiphat" del codice P modulato sulla portante L1 e MP2 riporta sempre in metri lo "Pseudorange Multiphat" del codice P modulato sulla portante L2. Nell'ultima colonna è riportato il rapporto tra le osservazioni acquisite e il numero di osservazioni affette da problemi.

I valori dei parametri utilizzati per il test di qualità riportati in tabella 2 indicano che il sito individuato per la possibile installazione di una stazione GPS permanente non è affetto da particolari disturbi. I valori di multipath (MP1 e MP2) registrati in questo secondo periodo di prova sono sempre inferiori ai valori limite indicati in letteratura e il rapporto o/slps è sempre di diverse centinaia di unità il che indica un numero relativamente basso di osservazioni con problemi. Inoltre, in questo secondo rilievo il periodo di osservazione è sempre di 24 ore, se si escludono la prima ed ultima sessione, che per motivi logistici non possono esserlo. Visti questi risultati del secondo periodo di prova si è deciso di installare la stazione GPS permanente presso l'edificio adiacente adiacente alla Scuola Primaria A. Manzi di Tagliata di Cervia

(Cervia – Ravenna).

3. Costruzione dei supporti

In seguito ai positivi risultati ottenuti nel periodo di prova sono state interpellate maestranze in loco per costruire un pilastrino di supporto all'asta di sostegno dell'antenna GPS e per attrezzare con le utenze necessarie (rete elettrica e collegamento telematico) l'angolo della stanza che ospiterà l'armadietto con all'interno il ricevitore GPS e la strumentazione per il controllo remoto e l'acquisizione delle osservazioni. In particolare, è stato necessario collegare tramite un cavo di rete la stanza che ospiterà la strumentazione GPS e quella all'interno della scuola in cui risiede il sistema che controlla le funzionalità della rete telematica.

La figura 1 mostra la simulazione dell'installazione del supporto dell'asta dell'antenna GPS da ancorare mediante zanche metalliche al tetto dell'edificio; in tal modo il supporto dell'antenna sarà solidale con l'edificio.



Figura 1. Simulazione del pilastro su cui verrà installata l'antenna GPS.

In particolare il supporto (pilastrino) viene costruito in loco seguendo le indicazioni mostrate in figura 2 e descritte in dettaglio nella Relazione lavori inviata al Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia Romagna.

SCHEMA GENERALE PER L'ANCORAGGIO DI UN PILASTRINO GEODETICO SU MURO PORTANTE IN ANGOLO.

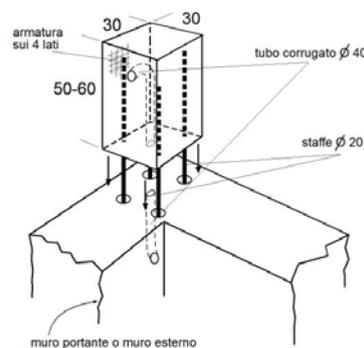


Figura 2. Schema generale per l'ancoraggio di un pilastro geodetico su muro portante ad angolo (misure in cm).

Le procedure di costruzione del pilastro di supporto all'antenna geodetica e installazione delle utenze elettriche e telematiche sono state seguite dal personale tecnico del Dipartimento di Fisica ed Astronomia, le foto riportate in figura 3 mostrano le varie fasi di installazione.



Figura 3. Sequenza fotografica che mostra le diverse fasi di costruzione del pilastro di supporto e di installazione delle utenze.

4. Installazione della strumentazione GPS

I lavori di costruzione del pilastro di supporto e di creazione delle utenze sono terminati alla fine del mese di maggio. Passato un periodo di qualche settimana per dare modo al pilastro di assestarsi si è successivamente proceduto all'installazione della strumentazione geodetica. Sul pilastro il personale tecnico del Dipartimento di Fisica ed Astronomia ha installato il vertice geodetico mediante strumentazione

apposita, come documentato nelle foto di figura 4.



Figura 4. Sequenza fotografica che mostra le diverse fasi di installazione del supporto antenna e della stessa.

A seguito di controlli eseguiti in laboratorio presso il DIFA si è potuto constatare che l'antenna fornita dal Servizio Geologico, Sismico dei Suoli è perfettamente funzionante, mentre il ricevitore GPS presenta problemi che sono al momento sotto indagine da parte della ditta fornitrice (TOPCON).

Per questo motivo l'antenna è stata installata, mentre come ricevitore viene momentaneamente utilizzato uno strumento di proprietà del DIFA con le stesse caratteristiche di quello in riparazione.

Per poter collegare per via telematica il ricevitore GPS al centro di controllo momentaneamente installato presso il DIFA è stata chiesta l'assistenza del personale del Comune di Cervia. Quest'ultimo gentilmente e velocemente ci ha fornito tutti i parametri necessari per realizzare il collegamento, che qui elenchiamo:

Indirizzo IP: 94.94.82.166

Subnet Mask: 255.255.255.248

Indirizzo Ip Gateway: 94.94.82.161

Indirizzo Ip DNS: 8.8.8.8

Utilizzando questi parametri è stata verificata la possibilità del collegamento telematico; purtroppo il ricevitore appartenente al DIFA non può essere collegato direttamente via internet al centro di controllo per cui al momento non è possibile il controllo remoto della stazione e lo scarico giornaliero dei dati. Quando lo strumento di proprietà della Regione Emilia-Romagna tornerà dalla riparazione potrà essere collegato telematicamente e questo consentirà il controllo remoto della stazione e lo scarico giornaliero delle osservazioni.

L'installazione della stazione è terminata il 4 luglio 2014 e l'acronimo composto da 4 caratteri alfanumerici (che in ambito scientifico si utilizza per individuare le stazioni GPS permanenti) è il seguente: TATA. A questa relazione viene allegata anche la scheda riassunto della stazione redatta secondo gli standard internazionali (log file).

5. Prime osservazioni

In seguito agli accordi stipulati sono state analizzate le osservazioni dei primi due mesi di osservazione della stazione GPS permanente (dal 4 luglio 2014 al 4 settembre 2014). Da questa analisi non può emergere nessun tipo di considerazione sui possibili movimenti locali o regionali registrati dallo strumento in quanto per questo tipo di studi sono necessari almeno 2 anni di osservazioni continue (si veda ad esempio: Baldi et alii 2009, Cenni et alii 2012, 2013). Pertanto da questa analisi molto preliminare possono essere estratte solo informazioni relative alla rumorosità del sito. La figura 5 mostra l'andamento nel tempo dei valori di multipath sulla frequenza L1 e L2 ottenuti eseguendo un controllo di qualità sulle osservazioni acquisite durante i due mesi di monitoraggio.

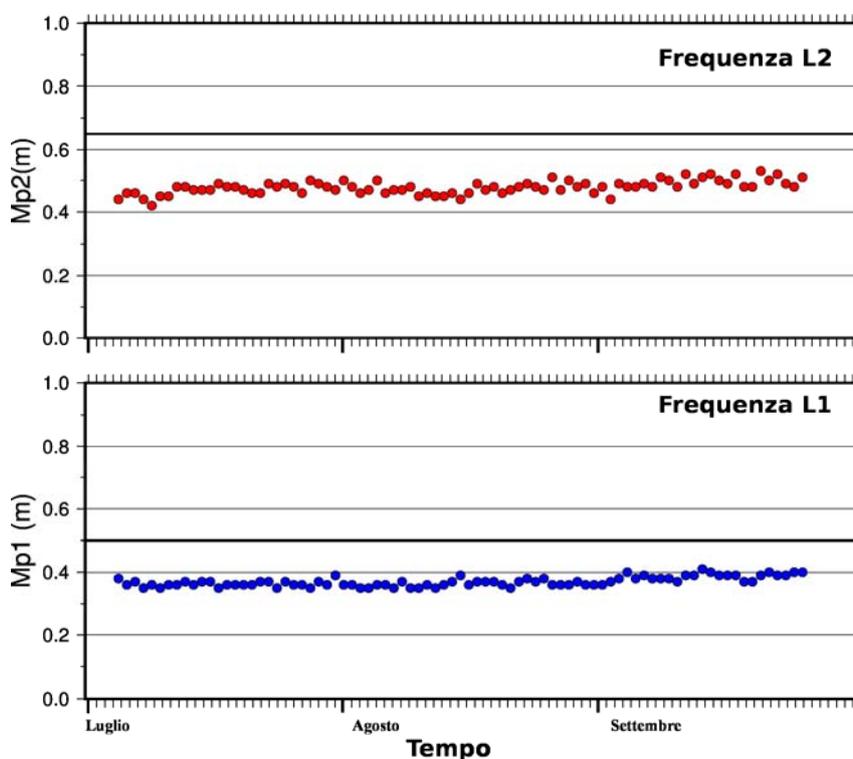


Figura 5. Andamento nel tempo dei parametri di multipath sulla frequenza L1 (pallini blu) e L2 (pallini rossi). Le barre orizzontali nere indicano rispettivamente per L1 e L2 i valori di 0.5 m e 0.65 m, che rappresentano i limiti oltre i quali il sito è considerato scadente.

La figura 5 mostra che i valori di multipath registrati sulle frequenze L1 e L2 sono inferiori ai limiti massimi indicati in letteratura (linee nere nella rispettive figure).

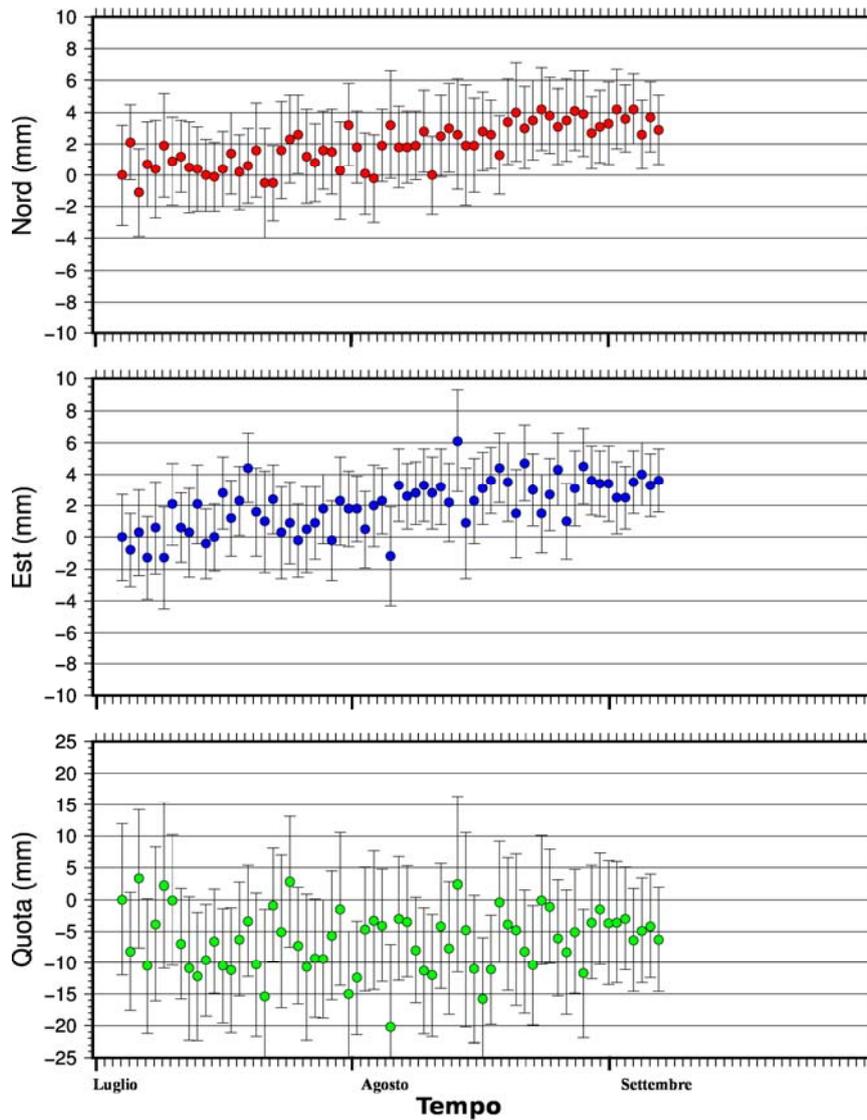


Figura 7. Serie temporali degli spostamenti delle componenti Nord, Est e Quota della posizione della stazione TATA. A ciascuna componente per facilitare la lettura è stata sottratto il valore della posizione al giorno 4 luglio (Nord = 4923067.568 m, Est = 987360.754 m, Quota= 45.467 m).

La figura 7 mostra l'andamento nel tempo delle componenti geografiche Nord, Est e Quota della posizione della stazione TATA, come premesso all'inizio del paragrafo questi dati risultano insufficienti per un qualsiasi studio geofisico, è possibile solamente calcolare il valore dello scarto quadratico medio delle 3 serie che ci fornisce un'indicazione preliminare sulla rumorosità del sito, questi parametri sono riportati in Tabella 3.

Sito	SQM_N (mm)	SQM_E (mm)	SQM_Q (mm)
TATA	1.0	1.2	4.6
CONS	1.0	1.0	2.6
RAVE	0.8	0.9	2.8
RAVS	1.1	1.2	2.9

Tabella 3. Scarto Quadratico Medio (SQM) in mm delle serie temporali delle componenti Nord (SQM_N), Est (SQM_E) e Quota (SQM_Q) della posizione della stazione TATA di Ravenna (RAVE, RAVS) e di Conselice (CONS). I valori dello SQM delle stazioni RAVE, RAVS e CONS sono stati calcolati utilizzando le serie temporali analizzate dal personale del DIFA nell'ambito dello studio dei processi geodinamici presenti nella penisola italiana.

I valori dello scarto quadratico medio riportati in tabella 3 dedotti dalle osservazioni della stazione di Tagliata di Cervia sono confrontabili con quelli presenti in altre stazioni GPS permanenti situate nelle vicinanze, questo indica che la stazione non presenta particolari livelli di rumorosità. Nella Tabella 4 sono riportate le coordinate Nord, Est e Quota stimate utilizzando le osservazioni acquisite il giorno 6 settembre 2014.

Componente	Valore ed errore associato(m)
Nord	4923067.571 ± 0.002
Est	987360.758 ± 0.002
Quota	45.461 ± 0.008

Tabella 4. Posizione ed incertezza associata in coordinate geografiche (Nord, Est e Quota) della stazione di Tagliata di Cervia calcolata con le osservazioni acquisite il giorno 6 settembre 2014. Il valore della Quota rappresenta la distanza lungo la verticale dalla superficie dell'ellissoide di riferimento WGS84 e non la quota sul livello del mare.

Bibliografia

ARPA; 2014: Rilievo della subsidenza nella pianura emiliano-romagnola
http://www.arpa.emr.it/dettaglio_generale.asp?id=2969&idlivello=1423

Baldi P., Casula G., Cenni N., Loddo F., Pesci A., 2009. GPS-based monitoring of land subsidence in the Po Plain (Northern Italy). *Earth Planet. Sci. Lett.*, doi:10.1016/j.epsl.2009.09.023.

Cenni N, Mantovani E, Baldi P, Viti M, 2012. Present kinematics of Central and Northern Italy from continuous GPS measurements. *J. Geodyn.*, vol. 58, p. 62-72, ISSN: 0264-3707, doi: 10.1016/j.jog.2012.02.004.

Cenni, N., Viti, M., Baldi, P., Mantovani, E., Bacchetti, M., Vannucchi, A., 2013. Present vertical movements in central and northern Italy from GPS data: possible role of natural and anthropogenic causes, *Journal of Geodynamics*, 71, 74-85 <http://dx.doi.org/10.1016/j.jog.2013.07.004>.

Appendice

Log file

TATA Site Information Form (site log)

International GNSS Service

See Instructions at:

ftp://igsceb.jpl.nasa.gov/pub/station/general/sitelog_instr.txt

0. Form

Prepared by (full name) : Nicola Cenni

Date Prepared : 2014-07-04

Report Type : UPDATE

If Update:

Previous Site Log :

Modified/Added Sections :

1. Site Identification of the GNSS Monument

Site Name : Tagliata di Cervia (Ra)

Four Character ID : TATA

Monument Inscription :

IERS DOMES Number : (A9)

CDP Number : (A4)

Monument Description : PILLAR

Height of the Monument : 0.2 m

Monument Foundation : 3D

Foundation Depth : (m)

Marker Description :

Date Installed : 2014-07-04 -185/2014

Geologic Characteristic : SAND

Bedrock Type : (IGNEOUS/METAMORPHIC/SEDIMENTARY)

Bedrock Condition : (FRESH/JOINTED/WEATHERED)

Fracture Spacing : (0 cm/1-10 cm/11-50 cm/51-200 cm/over 200 cm)

Fault zones nearby : (YES/NO/Name of the zone)

Distance/activity : (multiple lines)

Additional Information : (multiple lines)

2. Site Location Information

City or Town : Tagliata di Cervia – Cervia
State or Province : Ravenna
Country : Italy
Tectonic Plate : Eurasian
Approximate Position (ITRF)
X coordinate (m) : 4471730.330
Y coordinate (m) : 981286.913
Z coordinate (m) : 4426046.806
Latitude (N is +) : +441328.80
Longitude (E is +) : +0122236.97
Elevation (m,ellips.) : 45.5
Additional Information : (multiple lines)

3. GNSS Receiver Information

3.1 Receiver Type : TRIMBLE 5700
Satellite System : GPS
Serial Number :
Firmware Version :
Elevation Cutoff Setting : 5°
Date Installed : 2014-04-04 -
Date Removed : (CCYY-MM-DDThh:mmZ)
Temperature Stabiliz. : (deg C) +/- (deg C)
Additional Information : (multiple lines)

4. GNSS Antenna Information

4.1 Antenna Type : TPSCR.G5 - Topcon CR-G5
Serial Number : 762-10026
Antenna Reference Point : (BPA/BCR/XXX from "antenna.gra"; see instr.)
Marker->ARP Up Ecc. (m) : 0.2m
Marker->ARP North Ecc(m) : 0 m
Marker->ARP East Ecc(m) : 0 m
Alignment from True N : (deg; + is clockwise/east)
Antenna Radome Type : NONE
Radome Serial Number :
Antenna Cable Type : (vendor & type number)
Antenna Cable Length : 30m
Date Installed : 2014-07-04 (185-2014)
Date Removed : 2014-08-18 (230-2014)
Additional Information : (multiple lines)

4.1 Antenna Type : TPSCR.G5 - Topcon CR-G5
Serial Number : 762-10026
Antenna Reference Point : (BPA/BCR/XXX from "antenna.gra"; see instr.)
Marker->ARP Up Ecc. (m) : 0.2m
Marker->ARP North Ecc(m) : 0 m
Marker->ARP East Ecc(m) : 0 m
Alignment from True N : (deg; + is clockwise/east)
Antenna Radome Type : TPSH
Radome Serial Number :
Antenna Cable Type : (vendor & type number)
Antenna Cable Length : 30m
Date Installed : 2014-08-18 (230-2014)
Date Removed :
Additional Information : (multiple lines)

5. Surveyed Local Ties

5.x Tied Marker Name :
Tied Marker Usage : (SLR/VLBI/LOCAL CONTROL/FOOTPRINT/etc)
Tied Marker CDP Number : (A4)
Tied Marker DOMES Number : (A9)
Differential Components from GNSS Marker to the tied monument (ITRS)
dx (m) : (m)
dy (m) : (m)
dz (m) : (m)
Accuracy (mm) : (mm)
Survey method : (GPS
CAMPAIGN/TRILATERATION/TRIANGULATION/etc)
Date Measured : (CCYY-MM-DDThh:mmZ)
Additional Information : (multiple lines)

6. Frequency Standard

6.1 Standard Type : (INTERNAL or EXTERNAL H-MASER/CESIUM/etc)
Input Frequency : (if external)
Effective Dates : (CCYY-MM-DD/CCYY-MM-DD)
Notes : (multiple lines)

6.x Standard Type : (INTERNAL or EXTERNAL H-MASER/CESIUM/etc)
Input Frequency : (if external)
Effective Dates : (CCYY-MM-DD/CCYY-MM-DD)

Notes : (multiple lines)

7. Collocation Information

7.1 Instrumentation Type :
(GPS/GLONASS/DORIS/PRARE/SLR/VLBI/TIME/etc)
Status : (PERMANENT/MOBILE)
Effective Dates : (CCYY-MM-DD/CCYY-MM-DD)
Notes : (multiple lines)

7.x Instrumentation Type :
(GPS/GLONASS/DORIS/PRARE/SLR/VLBI/TIME/etc)
Status : (PERMANENT/MOBILE)
Effective Dates : (CCYY-MM-DD/CCYY-MM-DD)
Notes : (multiple lines)

8. Meteorological Instrumentation

8.1.1 Humidity Sensor Model :
Manufacturer :
Serial Number :
Data Sampling Interval : (sec)
Accuracy (% rel h) : (% rel h)
Aspiration : (UNASPIRATED/NATURAL/FAN/etc)
Height Diff to Ant : (m)
Calibration date : (CCYY-MM-DD)
Effective Dates : (CCYY-MM-DD/CCYY-MM-DD)
Notes : (multiple lines)

8.1.x Humidity Sensor Model :
Manufacturer :
Serial Number :
Data Sampling Interval : (sec)
Accuracy (% rel h) : (% rel h)
Aspiration : (UNASPIRATED/NATURAL/FAN/etc)
Height Diff to Ant : (m)
Calibration date : (CCYY-MM-DD)
Effective Dates : (CCYY-MM-DD/CCYY-MM-DD)
Notes : (multiple lines)

8.2.1 Pressure Sensor Model :

Manufacturer :
Serial Number :
Data Sampling Interval : (sec)
Accuracy : (hPa)
Height Diff to Ant : (m)
Calibration date : (CCYY-MM-DD)
Effective Dates : (CCYY-MM-DD/CCYY-MM-DD)
Notes : (multiple lines)

8.2.x Pressure Sensor Model :

Manufacturer :
Serial Number :
Data Sampling Interval : (sec)
Accuracy : (hPa)
Height Diff to Ant : (m)
Calibration date : (CCYY-MM-DD)
Effective Dates : (CCYY-MM-DD/CCYY-MM-DD)
Notes : (multiple lines)

8.3.1 Temp. Sensor Model :

Manufacturer :
Serial Number :
Data Sampling Interval : (sec)
Accuracy : (deg C)
Aspiration : (UNASPIRATED/NATURAL/FAN/etc)
Height Diff to Ant : (m)
Calibration date : (CCYY-MM-DD)
Effective Dates : (CCYY-MM-DD/CCYY-MM-DD)
Notes : (multiple lines)

8.3.x Temp. Sensor Model :

Manufacturer :
Serial Number :
Data Sampling Interval : (sec)
Accuracy : (deg C)
Aspiration : (UNASPIRATED/NATURAL/FAN/etc)
Height Diff to Ant : (m)
Calibration date : (CCYY-MM-DD)
Effective Dates : (CCYY-MM-DD/CCYY-MM-DD)
Notes : (multiple lines)

8.4.1 Water Vapor Radiometer :

Manufacturer :

Serial Number :
Distance to Antenna : (m)
Height Diff to Ant : (m)
Calibration date : (CCYY-MM-DD)
Effective Dates : (CCYY-MM-DD/CCYY-MM-DD)
Notes : (multiple lines)

8.4.x Water Vapor Radiometer :

Manufacturer :
Serial Number :
Distance to Antenna : (m)
Height Diff to Ant : (m)
Calibration date : (CCYY-MM-DD)
Effective Dates : (CCYY-MM-DD/CCYY-MM-DD)
Notes : (multiple lines)

8.5.1 Other Instrumentation : (multiple lines)

8.5.x Other Instrumentation : (multiple lines)

9. Local Ongoing Conditions Possibly Affecting Computed Position

9.1.1 Radio Interferences : (TV/CELL PHONE ANTENNA/RADAR/etc)
Observed Degradations : (SN RATIO/DATA GAPS/etc)
Effective Dates : (CCYY-MM-DD/CCYY-MM-DD)
Additional Information : (multiple lines)

9.1.x Radio Interferences : (TV/CELL PHONE ANTENNA/RADAR/etc)
Observed Degradations : (SN RATIO/DATA GAPS/etc)
Effective Dates : (CCYY-MM-DD/CCYY-MM-DD)
Additional Information : (multiple lines)

9.2.1 Multipath Sources : (METAL ROOF/DOME/VLBI ANTENNA/etc)
Effective Dates : (CCYY-MM-DD/CCYY-MM-DD)
Additional Information : (multiple lines)

9.2.x Multipath Sources : (METAL ROOF/DOME/VLBI ANTENNA/etc)
Effective Dates : (CCYY-MM-DD/CCYY-MM-DD)
Additional Information : (multiple lines)

9.3.1 Signal Obstructions : (TREES/BUILDINGS/etc)
Effective Dates : (CCYY-MM-DD/CCYY-MM-DD)

Additional Information : (multiple lines)

9.3.x Signal Obstructions : (TREES/BUILDINGS/etc)
Effective Dates : (CCYY-MM-DD/CCYY-MM-DD)
Additional Information : (multiple lines)

10. Local Episodic Effects Possibly Affecting Data Quality

10.1 Date : (CCYY-MM-DD/CCYY-MM-DD)
Event : (TREE CLEARING/CONSTRUCTION/etc)

10.x Date : (CCYY-MM-DD/CCYY-MM-DD)
Event : (TREE CLEARING/CONSTRUCTION/etc)

11. On-Site, Point of Contact Agency Information

Agency : Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli, Regione Emilia
Romagna

Preferred Abbreviation : (A10)

Mailing Address : (multiple lines)

Primary Contact

Contact Name : Dr. Luca Martelli

Telephone (primary) :

Telephone (secondary) :

Fax :

E-mail : LMartelli@regione.emilia-romagna.it

Secondary Contact

Contact Name : Dr. Paolo Severi

Telephone (primary) :

Telephone (secondary) :

Fax :

E-mail : PSeveri@regione.emilia-romagna.it

Additional Information : (multiple lines)

12. Responsible Agency (if different from 11.)

Agency : Regione Emilia Romagna

Preferred Abbreviation : RER

Mailing Address : (multiple lines)

Primary Contact

Contact Name : Dr. Paolo Severi
Telephone (primary) :
Telephone (secondary) :
Fax :
E-mail :
Secondary Contact
Contact Name :
Telephone (primary) :
Telephone (secondary) :
Fax :
E-mail :
Additional Information : (multiple lines)

13. More Information

Primary Data Center :
Secondary Data Center :
URL for More Information :
Hardcopy on File
Site Map : (Y or URL)
Site Diagram : (Y or URL)
Horizon Mask : (Y or URL)
Monument Description : (Y or URL)
Site Pictures : (Y or URL)
Additional Information : (multiple lines)
Antenna Graphics with Dimensions

(insert text graphic from file antenna.gra)