

Riferimento incarico:

***Monitoraggio degli spostamenti superficiali del suolo,
tramite sistema GNSS, in prossimità del piazzale del pozzo Podere Maiar 1,
Concessione Selva Malvezzi (Comune di Budrio-Bo).***

REPORT DI MONITORAGGIO GNSS

TIPOLOGIA: Report periodico		N. REPORT: 1			
					
CODICE COMMESSA: C063		PROTOCOLLO: NZ1859-U_090721		DATA: 09/07/2021	
				REVISIONE: A	
NOME FILE: NZ1859-U_090721.pdf					
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
A	Prima emissione	09/07/2021	Geol. Baleani M.	Ing. Galeandro A.	Geol. Lipparini L.

Sommario

1. Premessa	3
2. Attività svolte e dati acquisiti	4
3. Risultati ottenuti	6
4. Discussioni e considerazioni conclusive	9
5. Sitografia.....	10

1. Premessa

In riferimento all'incarico riguardante il "Monitoraggio degli spostamenti superficiali del suolo, tramite sistema GNSS, in prossimità del piazzale del pozzo Podere Maiar 1, Concessione Selva Malvezzi (Rif ODS: PVO 03/20 MMpp)", NHAZCA S.r.l. nel periodo compreso tra il 04/06/2020 e il 28/05/2021 ha eseguito le seguenti attività:

- i) Installazione del sistema di monitoraggio GNSS nell'area Pozzo "Podere Maiar 1" (Concessione Selva Malvezzi) nei giorni 04/06/2020 e 05/06/2020 e avvio del monitoraggio.
- ii) Manutenzione ordinaria del sistema di monitoraggio GNSS installato al fine di garantirne il corretto ed ottimale funzionamento.
- iii) Acquisizione e trasmissione dati GNSS al Centro di Elaborazione remoto di NHAZCA S.r.l.
- iv) Controllo quotidiano della funzionalità del sistema GNSS.
- v) Elaborazione e validazione dati GNSS con cadenza trimestrale.
- vi) Redazione e trasmissione di una relazione tecnica annuale (rappresentata dal presente elaborato) con i risultati del monitoraggio relativi al periodo 05/06/2020 - 28/05/2021.

Si riporta, di seguito, la descrizione dei dati GNSS acquisiti, delle modalità di elaborazione e dei risultati ottenuti, aggiornati al giorno 28 maggio 2021.

2. Attività svolte e dati acquisiti

I dati elaborati, riportati e descritti nel presente documento, corrispondono a quelli acquisiti dalla stazione GNSS (modello Topcon GNSS Monitoring MR-2), installata nei giorni 04/06/2020 e 05/06/2020 all'interno dell'area Pozzo "Podere Maiar 1" (Concessione Selva Malvezzi, Figura 1), nel punto avente le coordinate riportate in Tabella 1.

Lat	Lon
44°35'36.29"	11°35'07.35"

Tabella 1: coordinate WGS84 della stazione di monitoraggio GNSS.

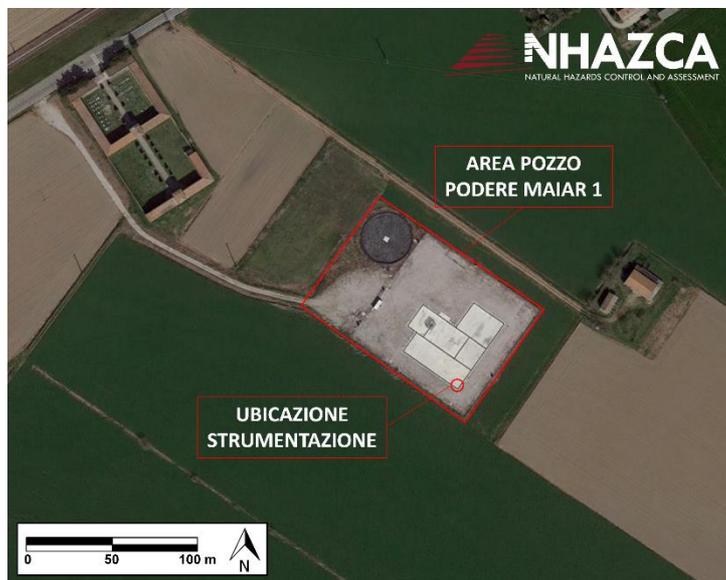


Figura 1: ubicazione della strumentazione GNSS su immagine ottica satellitare (Google Earth).

Il ricevitore GNSS Topcon MR-2, installato su un pilastrino in acciaio, di altezza pari a circa 2,5 m, solidale ad un basamento in cemento armato, ha acquisito dati in doppia frequenza dalle costellazioni GPS e GLONASS, registrandoli ad intervalli di 15 s, in file che coprono una durata temporale di 24 h (dalle 00.00 alle 23.59.45), a partire dalla data di installazione. I dati acquisiti, registrati sul ricevitore, sono stati trasferiti in automatico al Centro di Elaborazione Dati di NHAZCA S.r.l. mediante protocollo FTP, grazie al sistema di collegamento remoto con il quale è stata equipaggiata la stazione GNSS.

Nella Figura 2 si riporta il calendario delle acquisizioni GNSS nel periodo di riferimento del presente report (le acquisizioni sono tutte avvenute regolarmente).

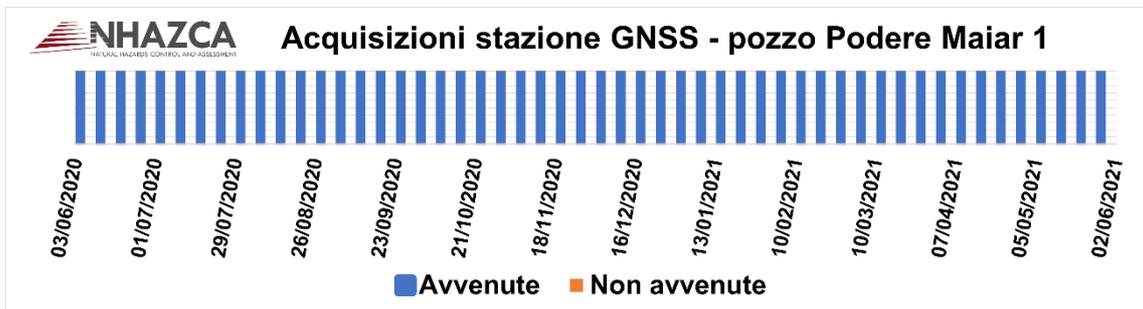


Figura 2: calendario delle acquisizioni settimanali della stazione GNSS installata presso l'area di concessione Selva Malvezzi. In ascissa sono indicate le date delle settimane a partire dall'inizio del monitoraggio. In blu si evidenziano le settimane di regolare acquisizione (tutte le acquisizioni sono avvenute regolarmente).

3. Risultati ottenuti

L'elaborazione si è articolata nelle seguenti fasi principali:

- i) acquisizione dei dati orbitali precisi (IGS <ftp://cddis.gsfc.nasa.gov/gnss/products>), al fine di ottimizzare la sensibilità e l'accuratezza dei risultati, sfruttando i dati e le informazioni ausiliarie disponibili;
- ii) elaborazione dei dati nel sistema di riferimento ITRF2014 - *International Terrestrial Reference Frame 2014* (http://itrf.ign.fr/ITRF_solutions/2014/);
- iii) successiva conversione delle coordinate nel sistema di riferimento ETRF2014 - *European Terrestrial Reference Frame 2014* (<https://epsq.io/8401>; http://www.epncb.oma.be/products_services/coord_trans/), attraverso l'impiego di *software* proprietari di NHAZCA S.r.l. al fine di epurare le serie temporali dai movimenti tettonici della placca euroasiatica e ricavare, così, valori di spostamento che non risentano di movimenti a scala regionale.
- iv) Rimozione degli *outlier* dalle serie temporali risultanti dalla precedente fase attraverso l'impiego di *software* proprietari di NHAZCA S.r.l.

I risultati ottenuti sono riportati nelle Figura 3, 4 e 5 secondo la seguente convenzione:

- i) Nord-Sud: valori positivi corrispondono a spostamenti verso Nord – valori negativi corrispondono a spostamenti verso Sud;
- ii) Est-Ovest: valori positivi corrispondono a spostamenti verso Est – valori negativi corrispondono a spostamenti verso Ovest;
- iii) Quota: valori positivi corrispondono a spostamenti verso l'alto – valori negativi corrispondono a spostamenti verso il basso.

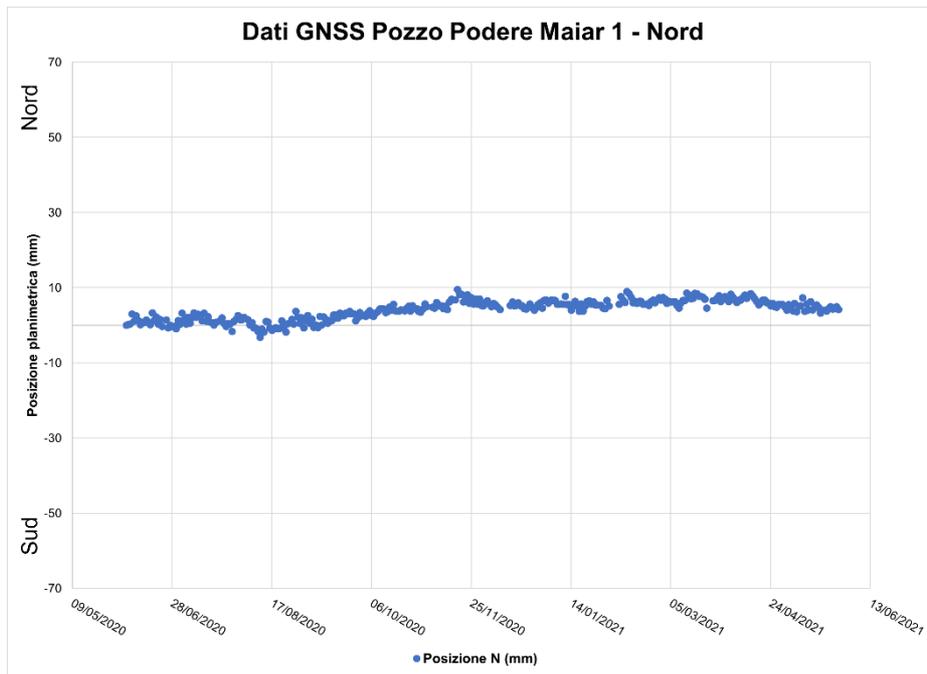


Figura 3: stazione GNSS presso pozzo Podere Maiar 1 – serie temporale delle posizioni planimetriche locali, componente Nord-Sud, nel sistema di riferimento ETRF2014.

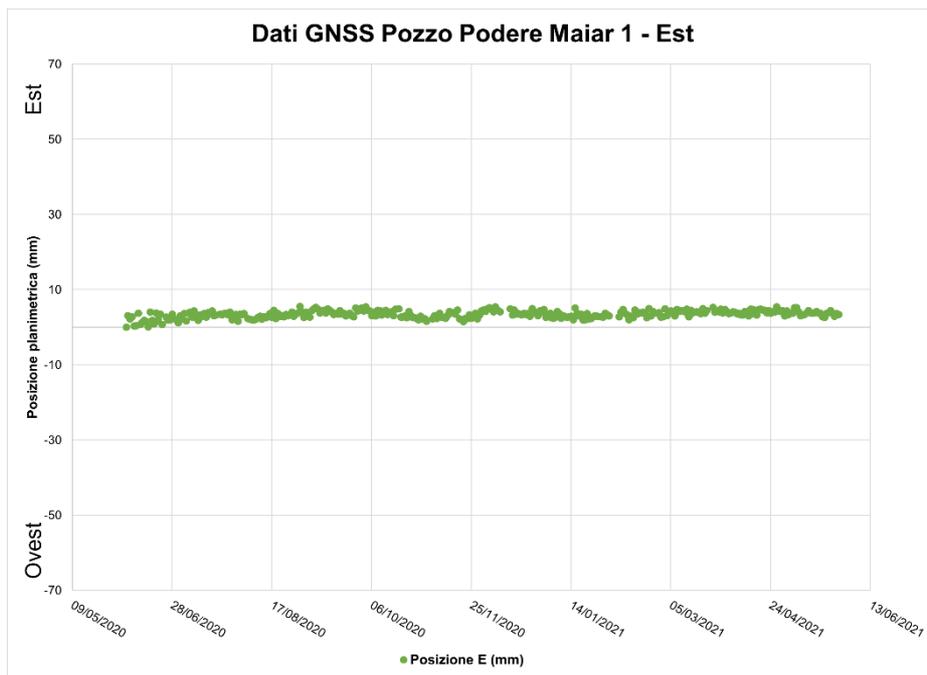


Figura 4: stazione GNSS presso pozzo Podere Maiar 1 – serie temporale delle posizioni planimetriche locali, componente Est-Ovest, nel sistema di riferimento ETRF2014.

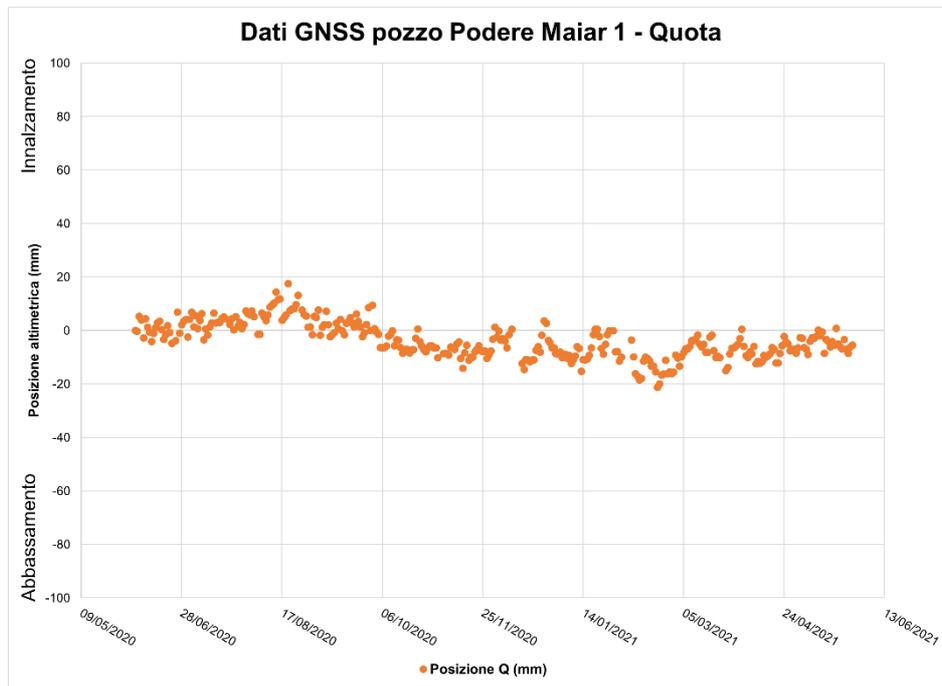


Figura 5: stazione GNSS presso pozzo Podere Maiar 1 – serie temporale delle posizioni altimetriche locali (quota), nel sistema di riferimento ETRF2014.

4. Discussioni e considerazioni conclusive

Le elaborazioni condotte sui dati di monitoraggio acquisiti dalla stazione GNSS in prossimità del piazzale del pozzo Podere Maiar 1 hanno permesso di restituire dati accurati (con accuratezza nell'ordine di alcuni mm), consentendo di ottenere ulteriori informazioni in merito alle variazioni della posizione plano-altimetrica del punto di monitoraggio.

I dati acquisiti, a seguito dell'elaborazione e della conversione nel sistema di riferimento ETRF2014, sono stati epurati dei movimenti tettonici imputabili alla Placca Euroasitica.

Per quanto il periodo di monitoraggio risulti ancora breve e non consenta quindi di considerare in modo efficace effetti deformativi di medio-lungo termine, ad oggi non si riscontrano anomalie rilevanti in nessuna delle direzioni di misura (Est, Nord e Quota).

Si iniziano ad apprezzare, tuttavia, dei segnali deformativi ciclici, più marcati sulla componente verticale (quota), che potranno essere caratterizzati in maggior dettaglio solo a valle di un periodo di acquisizione di durata maggiore (2-3 anni).

5. Sitografia

- [European Terrestrial Reference Frame 2014: https://epsg.io/8401](https://epsg.io/8401);
http://www.epncb.oma.be/_productsservices/coord_trans/
- International Terrestrial Reference Frame 2014: http://itrf.ign.fr/ITRF_solutions/2014/
- NASA, Directory FTP: <ftp://cddis.gsfc.nasa.gov/gnss/products>