

S.S.291 "Della Nurra"

Lavori di costruzione del Lotto 1 da Alghero ad Olmedo, in località bivio cantoniera di Rudas (completamento collegamento Alghero-Sassari) e del Lotto 4 tra bivio Olmedo e l'aeroporto di Alghero -Fertilia (bretella per l'aeroporto)

PROGETTO ESECUTIVO

COD. **CA29**

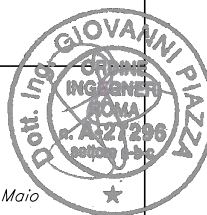
PROGETTAZIONE: ATI: VIA - SERING - VDP - BRENG

PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Giovanni Piazza (Ord. Ing. Prov. Roma A27296)

RESPONSABILE D'AREA

Responsabile Tracciato stradale: Dott. Ing. Massimo Capasso (Ord. Ing. Prov. Roma 26031)
 Responsabile Strutture: Dott. Ing. Giovanni Piazza (Ord. Ing. Prov. Roma 27296)
 Responsabile Idraulica, Geotecnica e Impianti: Dott. Ing. Sergio Di Maio (Ord. Ing. Prov. Palermo 2872)
 Responsabile Ambiente: Dott. Ing. Francesco Ventura (Ord. Ing. Prov. Roma 14660)



MANDATARIA:



MANDANTE:



GEOLOGO:

Dott. Geol. Enrico Curcuruto (Ord. Geo. Regione Sicilia 966)

COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Sergio Di Maio (Ord. Ing. Prov. Palermo 2872)

COORDINATORE ATTIVITA' DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Maria Antonietta Merendino (Ord. Ing. Prov. Roma A28481)

MANDANTE:



MANDANTE:



VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:


Dott. Ing. Salvatore Campione.

GEOLOGIA E GEOTECNICA

GEOTECNICA


Relazione di monitoraggio dei cedimenti dei rilevati

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	T00GE01MOGRE01_A			
DPCA00029	E 21	CODICE ELAB.	T00GE01MOGRE01	A	-
D					
C					
B		-	-	-	-
A	EMISSIONE	MAGGIO 2021	V. TURANO	V. CANZONERI	G. PIAZZA
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

NUOVA S.S. 291 COLLEGAMENTO SASSARI – ALGHERO – AEROPORTO Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		
CA29	<i>Relazione di monitoraggio dei cedimenti dei rilevati</i>	

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	4
2.1	Normativa e raccomandazioni tecniche	4
3	CENNO GEOLOGICO	5
4	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL SITO	6
5	RAPPORTI OPERE TERRENI	8
6	SISTEMA DI MONITORAGGIO DEI CEDIMENTI	11
6.1	Strumentazione	11
6.2	Misure topografiche.....	16


NUOVA S.S. 291 COLLEGAMENTO SASSARI – ALGHERO – AEROPORTO Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		
CA29	Relazione di monitoraggio dei cedimenti dei rilevati	

ELENCO DELLE FIGURE

<i>Figura 5.1: Viadotto Ferrovia – schema fisico di riferimento</i>	8
<i>Figura 5.2: cedimento del rilevato di precarica nel tempo</i>	10
<i>Figura 6.1: Stralcio planimetria ubicazione assestimetri</i>	12
<i>Figura 6.2: Stralcio planimetria ubicazione capisaldi</i>	15

ELENCO DELLE TABELLE

<i>Tabella 4.1: Caratteristiche di progetto dei terreni sciolti.....</i>	6
<i>Tabella 6.1: Coordinate assestimetri e altezza rispetto al piano di posa.....</i>	13
<i>Tabella 6.2: Coordinate capisaldi</i>	15


NUOVA S.S. 291 COLLEGAMENTO SASSARI – ALGHERO – AEROPORTO Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		
CA29	<i>Relazione di monitoraggio dei cedimenti dei rilevati</i>	

1 PREMESSA

La presente relazione illustra i piani previsti per il monitoraggio dei cedimenti del rilevato di precarica necessario per garantire il totale sviluppo dei cedimenti di consolidazione in corrispondenza della spalla A del viadotto Ferrovia, nell'ambito della progettazione della nuova S.S. 291.

In particolare l'intervento è relativo al completamento del collegamento tra le città di Sassari, Alghero e l'aeroporto di Alghero. La nuova infrastruttura si innesta presso Sassari sulla SS131 ed è parzialmente già realizzata fino alla località di Olmedo (lotti 2 e 3), presso lo svincolo di Mamuntanas, dove viene attualmente collegata alla SS 127 bis. Il lotto C e il D completano l'itinerario a 4 corsie da Sassari ad Alghero, ed hanno rispettivamente una estensione di circa 4,1 km sull'asse principale e 3,2 km sulla bretella di circonvallazione dell'abitato di Alghero. Il B lotto, relativo alla bretella per il collegamento all'aeroporto Fertilia, ha un'estensione di circa 3.2 km di nuova viabilità a due corsie.


La normativa di riferimento per il progetto in esame è quella di cui alle NTC 2008.

NUOVA S.S. 291 COLLEGAMENTO SASSARI – ALGHERO – AEROPORTO Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA29	<i>Relazione di monitoraggio dei cedimenti dei rilevati</i>	

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1 Normativa e raccomandazioni tecniche

- [1] D.M. del 14.01.2008 *“Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni”* (G.U. n.29 del 04.02.2008).
- [2] Circolare del 02.02.2009 contenente le istruzioni per le l'applicazione delle *“Nuove norme tecniche per le costruzioni”* di cui al D.M. del 14.01.2008 (G.U. n.47 del 26.02.2009).
- [3] CSA – Norme tecniche – IT.PRL.05.10 – Rev. 2.0 RILIEVI, INDAGINI E MONITORAGGIO

NUOVA S.S. 291 COLLEGAMENTO SASSARI – ALGHERO – AEROPORTO Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		
CA29	<i>Relazione di monitoraggio dei cedimenti dei rilevati</i>	


3 CENNO GEOLOGICO

L'inquadramento geologico generale del sito è ricavabile dalla documentazione geologica di progetto e, in particolare, dalla relazione geologica. Un inquadramento a grande scala è ricavabile dall'esame della Carta Geologica generale di progetto.

Nei riguardi dell'area di interesse per la realizzazione dei monitoraggi si riconoscono, dall'alto verso il basso, le seguenti unità geologiche:

- Epivolcaniti oloceniche continentali mediamente addensate per spessori ridotti fino ai 9 m;
- Depositi argillosi pleistocenici dell'area continentale, consistenti, a tratti marnosi e calcarenitici compatti, a luoghi fortemente alterati. Spessori massimi di 40 m;
- Depositi argillosi torbosi pleistocenici, consistenti e con spessori ridotti al di sotto della spalla A;
- Depositi argillosi sabbiosi pleistocenici di origine lacustre come unità di base, con profondità minime di 47 m e estensione fino a quota di fine sondaggio.

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione Geologica (vedi elaborato T00GE00GEORE07A).

NUOVA S.S. 291 COLLEGAMENTO SASSARI – ALGHERO – AEROPORTO Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		
CA29	Relazione di monitoraggio dei cedimenti dei rilevati	

4 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL SITO

Nel corso della progettazione le aree di interesse sono state indagate con diverse campagne di indagini e prove eseguite in sito e in laboratorio.

Le indagini, opportunamente geo referenziate, hanno consentito di definire, congiuntamente al rilevamento diretto di campagna degli elementi geologici e geo-strutturali, il quadro geotecnico di riferimento e le conseguenti interpretazioni con il progetto.

Con riferimento al solo viadotto ferrovia, di interesse in questo elaborato, sono state eseguite le seguenti indagini:

- Campagna di indagini del 2004, sondaggi Si3, S15, Si2 e S16;
- Campagna di indagini del 2016, sondaggi S26, S27 e S28; stese sismiche BS4D, BS5D e BS6D;
- Campagna di indagini integrativa 2017, sondaggi S25De S37D; stese sismiche BS1, BS2, BS3 e BS4; prove penetrometriche con piezocono CPTU1D, CPTU2D, CPTU3D, CPTU4D, CPTU5D e CPTU6D.

Dall'analisi delle cassette catalogatrici e in accordo con le unità geologiche individuate si sono distinte le seguenti unità geotecniche:


- UG1, **Depositi di coltre** eluvio-colluviale pleistocenici ed olocenici, epivolcaniti continentali, alterazioni dei substrati litoidi; **da argille debolmente sabbiose a sabbie fini argillose**;
- UG6, **Torbe, argille bentonitiche ed argille organiche** ad alta plasticità;
- UG8, **Argille sabbiose** consistenti.

Tramite l'analisi delle prove in sito ed in laboratorio sono stati opportunamente assegnati i seguenti parametri geotecnici alle unità di interesse:

Unità	γ_n [kN/m ³]		E'_{op} [MPa]		E_{ed} [MPa]		ϕ [°]		c [kPa]		c_u [kPa]	
	min	med	min	med	min	med	min	med	min	med	min	med
UG1	17,0	18,0	10	15	-	-	30	32	-	-	-	-
UG6	16,0	17,0	-	-	7,0	8,5	-	-	30	40	40,0	100,0
UG8	18,5	20,1	-	-	-	12,8	-	-	-	90	40,5	127,1

Tabella 4.1: Caratteristiche di progetto dei terreni sciolti

dove:

NUOVA S.S. 291 COLLEGAMENTO SASSARI – ALGHERO – AEROPORTO Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		
CA29	<i>Relazione di monitoraggio dei cedimenti dei rilevati</i>	

- peso dell'unità di volume naturale γ_n ;
- coesione non drenata c_u ;
- coesione effettiva c' ;
- angolo d'attrito effettivo φ' ;
- modulo di Young operativo E'_{op} ;
- modulo edometrico E_{ed} .

Per una più completa caratterizzazione delle unità geotecniche riconosciute nell'area indagata si rimanda alla relazione geotecnica generale T00GE00GETRE01A.

5 RAPPORTI OPERE TERRENI

Le conoscenze sui terreni di fondazione acquisite con i rilievi e le indagini hanno consentito di ricostruire con sufficiente dettaglio i rapporti tra le opere in progetto e i terreni di fondazione.

Nel seguito si illustra il rapporto tra il Viadotto Ferrovia ed i terreni di fondazione.

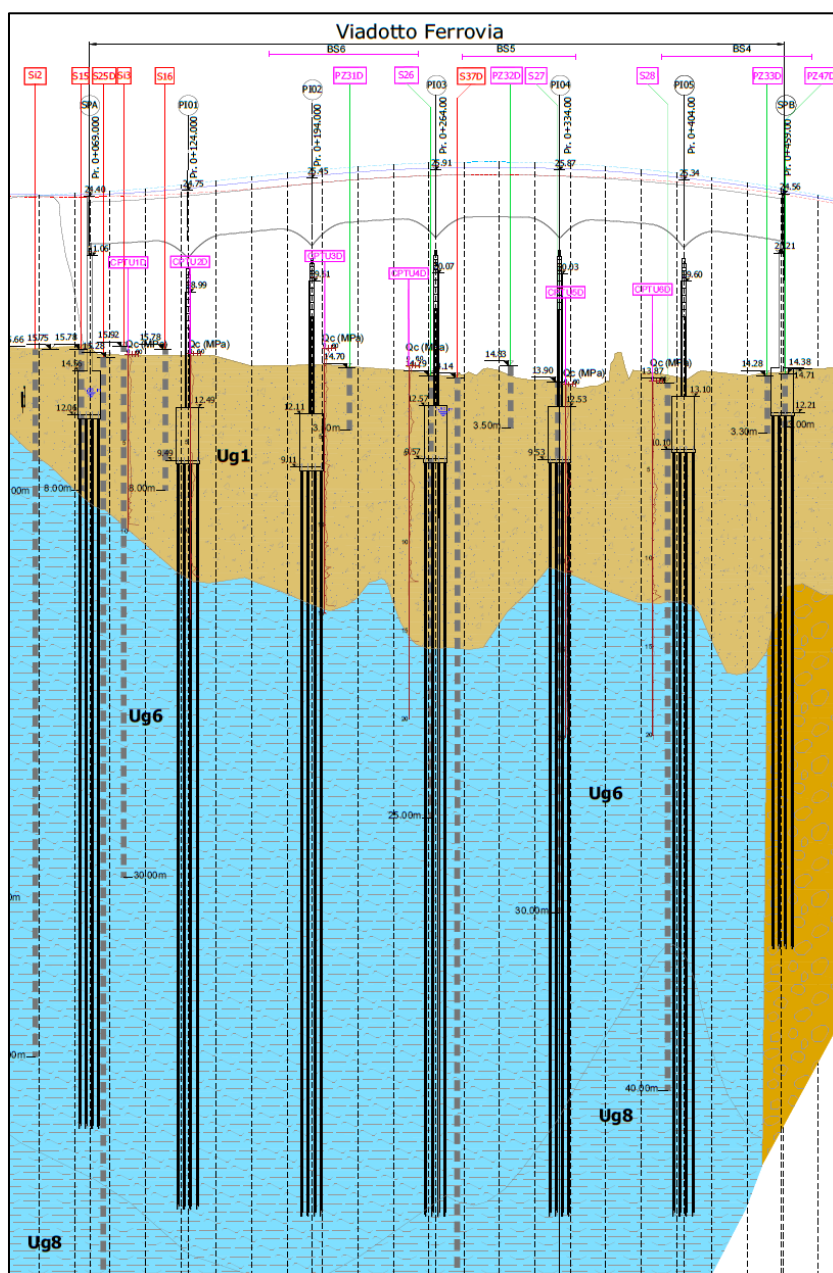



Figura 5.1: Viadotto Ferrovia – schema fisico di riferimento

NUOVA S.S. 291 COLLEGAMENTO SASSARI – ALGHERO – AEROPORTO Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		
CA29	<i>Relazione di monitoraggio dei cedimenti dei rilevati</i>	

Si rimanda agli elaborati specialistici dell'opera per ulteriori informazioni. In particolare le relazioni T02VI01STRRE01÷02A, T00GE00GETRE01A e la tavola T02VI01STRFG01A.

In particolare in corrispondenza della spalla A del viadotto, a causa degli elevanti cedimenti previsti e dovuti alla presenza di terreni coesivi comprimibili, la realizzazione della spalla verrà realizzata in fasi successive come esposto di seguito:

1. Demolizione rilevato esistente e deposito materiale per riutilizzo;
2. Preparazione piano di posa;
3. Infissione di un sistema di dreni a quinconce con interasse di 2 m e lunghezza di 35 m;
4. Realizzazione del rilevato definitivo fino a quota testa pali con materiali come da capitolato per rilevati stradali;
5. Esecuzione pali spalla;
6. Esecuzione rilevato precarica fino a quota precarica (12,5 m);
7. Permanenza del precarico per un tempo necessario al raggiungimento dei cedimenti di un equivalente rilevato definitivo (\approx 6 mesi);
8. Rimozione totale del rilevato di precarica;
9. Realizzazione spalla;
10. Esecuzione del rilevato definitivo con materiali come da capitolato ed altezza 9,5 m.

Da analisi svolte con il software di calcolo agli elementi finiti Plaxis 2d è stato possibile calcolare l'effetto del sistema drenante sullo sviluppo dei cedimenti, ottenendo un valore, a 6 mesi, di 71,5 cm.

Tale cedimento risulta approssimativamente pari al valore che si ottiene, a tempo infinito, realizzando un rilevato di altezza pari a quella prevista al punto 10 del precedente elenco senza interventi di consolidazione.

Di seguito si riporta la figura con l'andamento del cedimento verticale nel tempo di applicazione della precarica.

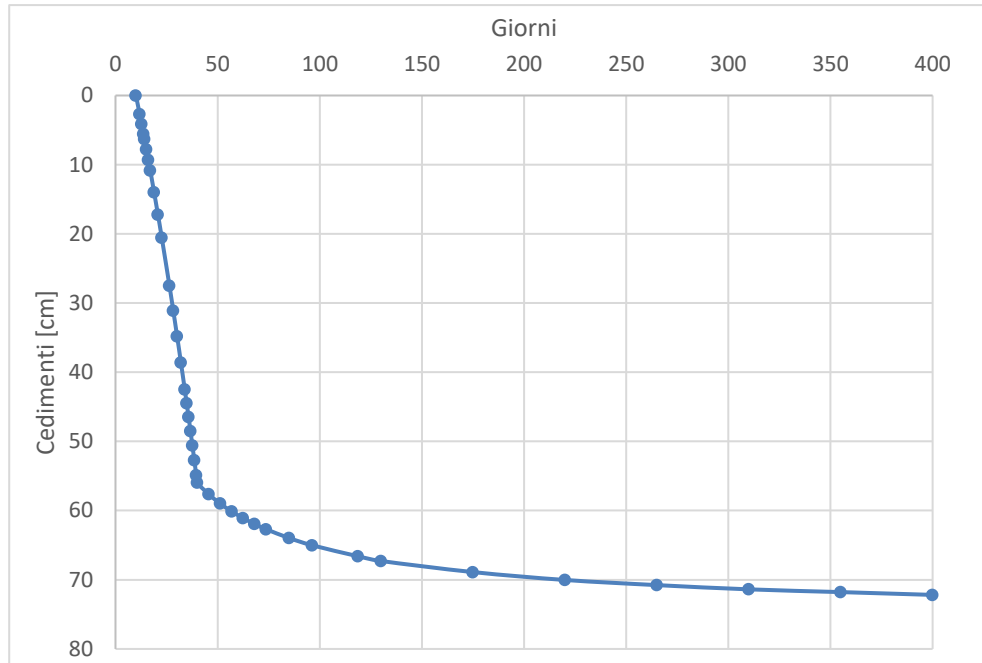



Figura 5.2: cedimento del rilevato di precarica nel tempo

Per ulteriori informazioni circa il processo di modellazione si rimanda alla relazione geotecnica generale T00GE00GETRE01A

NUOVA S.S. 291 COLLEGAMENTO SASSARI – ALGHERO – AEROPORTO Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		
CA29	<i>Relazione di monitoraggio dei cedimenti dei rilevati</i>	

6 SISTEMA DI MONITORAGGIO DEI CEDIMENTI

A causa degli elevati cedimenti previsti e del ridotto tempo di applicazione della precarica è necessario prevedere un sistema di monitoraggio con l'obiettivo di:

- Controllare l'effettivo andamento dei cedimenti;
- Assicurare il raggiungimento del cedimento finale in maniera conforme a quanto previsto.

6.1 Strumentazione

Il monitoraggio verrà effettuato attraverso i seguenti strumenti:

- No. 9 assestimetri a piastra, dei quali no. 3 in testa al rilevato e no. 6 lungo le scarpate;
- No. 4 capisaldi di livellazione topografica.

ASSESTIMETRI

A causa della provvisorialità del rilevato di precarica e della sua funzione di acceleratore dei cedimenti non è stato ritenuto necessario prevedere un sistema di monitoraggio del corpo del rilevato stesso. Su questa considerazione si prevede quindi un sistema di monitoraggio del piano di posa del rilevato compost da no. 9 assestimetri a piastra disposti come segue (vedi tavola T02VI01STRDI01A):

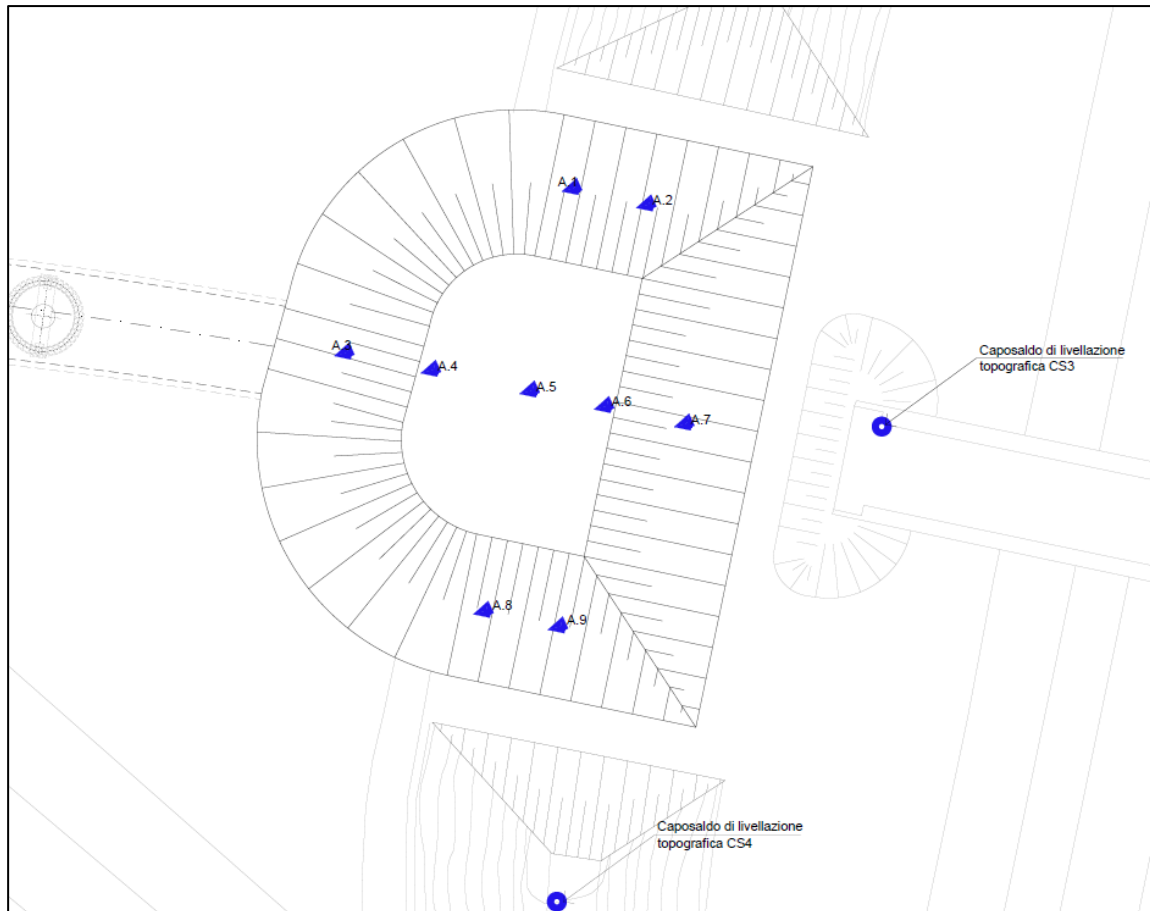



Figura 6.1: Stralcio planimetria ubicazione assestimetri

Gli assestimetri, denominati in maniera progressiva con la sigla A.xx, saranno composti da una piastra d'acciaio inox di dimensioni 1 m x 1 m e spessore di 5 mm, posizionata alla base del rilevato. Al centro di questa viene avvitato un tubo verticale del diametro di 50 mm in acciaio inox, la cui sommità fuoriuscirà dal rilevato per una quantità tale da permettere la lettura. Per impedire il trasferimento degli sforzi tra terreno e tubo si procede all'inserimento di una guaina corrugata in PVC aderente al terreno.

Il tubo in acciaio, costituito da singoli elementi di lunghezza ridotta, verrà avvitato progressivamente durante la costruzione del rilevato e la posizione dell'assestimetro verrà misurata durante la costruzione in 3 momenti differenti: durante la posa in opera delle piastre, a metà della costruzione e alla fine della costruzione. Successivamente le misure verranno effettuate ogni 15 giorni utilizzando i capisaldi di livellazione come riferimento e battendo ogni assestimetro nel numero maggiore di capisaldi visibili, al fine di ottenere un sistema adeguatamente ridondante.

NUOVA S.S. 291 COLLEGAMENTO SASSARI – ALGHERO – AEROPORTO Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA29	Relazione di monitoraggio dei cedimenti dei rilevati	

La lunghezza e il numero degli spezzoni di tubo dovrà essere registrata e riportata in maniera tale da permettere la ricostruzione dello zero strumentale.


Di seguito si riporta, in forma tabellare, l'altezza degli strumenti con riferimento al piano di posa del rilevato e la posizione nel sistema di riferimento Monte Mario/Gauss Boaga zona 1:

Assestimetro	Altezza [m]	Est	Nord
A.1	7,0	1445946,503	4495672,230
A.2	7,0	1445955,930	4495670,148
A.3	7,0	1445917,630	4495651,366
A.4	12,5	1445928,608	4495649,178
A.5	12,5	1445941,139	4495646,558
A.6	12,5	1445950,588	4495644,582
A.7	7,0	1445960,743	4495642,362
A.8	7,0	1445935,276	4495618,614
A.9	7,0	1445944,725	4495616,639

Tabella 6.1: Coordinate assestimetri e altezza rispetto al piano di posa

Gli assestimetri dovranno essere installati seguendo le seguenti operazioni:

- Verificare, preliminarmente, l'integrità della strumentazione;
- Eseguire uno scavo profondo circa 1 m dal piano campagna e livellarlo con sabbia fine e compattata, in modo da ottenere una superficie orizzontale da valutare tramite livella. L'orizzontalità dovrà essere misurata nelle due direzioni ortogonali;
- Posa in opera della piastra e avvitamento del primo spezzone di carota;
- Verificare, tramite misure topografiche, il corretto posizionamento dello strumento e lo zero strumentale;
- Verificare la verticalità dell'asta;
- Predisposizione della guaina corrugata intorno al primo spezzone;
- Durante la costruzione del rilevato ulteriori tubi, sia in acciaio che in pvc, dovranno essere avvitati progressivamente seguendo l'elevazione del rilevato. In particolare i tubi di guaina corrugata dovranno essere sigillati con nastro adesivo in corrispondenza dei punti di collegamento. La verticalità dell'asta dovrà essere misurata a seguito dell'avvitamento di ogni spezzone di tubo inox tramite livella eseguendo due misure su assi ortogonali;
- Predisposizione, sull'ultimo spezzone, della borchia per le misure topografiche;
- Posa in opera di un tubo prefabbricato in cemento del diametro di 50 cm con centro coincidente con il centro del tubo in acciaio a scopo di protezione dello strumento. L'intercapedine tra tubo in cemento e guaina protettiva dell'assestimetro dovrà essere riempita a mano;

NUOVA S.S. 291 COLLEGAMENTO SASSARI – ALGHERO – AEROPORTO Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		
CA29	<i>Relazione di monitoraggio dei cedimenti dei rilevati</i>	

- Installazione di un pozzetto protettivo alla sommità dello strumento;
- Mantenere la testa dell'asta di misura sporgente dalla guaina di una quantità tale da consentire l'esecuzione di misure topografiche di controllo;
- Effettuare la misura a zero mediante battuta topografica.

CAPISALDI DI LIVELLAZIONE

Sono stati previsti 4 capisaldi esterni di livellazione opportunamente materializzati in sito e completi di monografia contenente le seguenti informazioni:

- Indicazione dell'accesso al vertice;
- Indicazioni sulla materializzazione;
- Schizzo monografico;
- Fotografia panoramica a colori;
- Particolare dello schizzo monografico con min. 3 riferimenti planimetrici con misure;
- Coordinate nei sistemi:
 - WGS84 geografiche;
 - Roma 40 geografiche;
 - ED50 geografiche;
 - Gauss Boaga piane;
 - UTM-WGS piane;
 - Quota ellissoidica;
 - Quota geodetica.

I capisaldi sono stati posizionati in punti riconoscibili e facilmente accessibili. Dei 4 capisaldi previsti due (CS1 e CS2) svolgono la funzione di punti fissi e sono stati piazzati ad una distanza tale da non risentire dei cedimenti indotti nel terreno dal rilevato, e due (CS3 e CS4) sono stati inseriti in strutture attualmente esistenti per valutarne gli spostamenti.

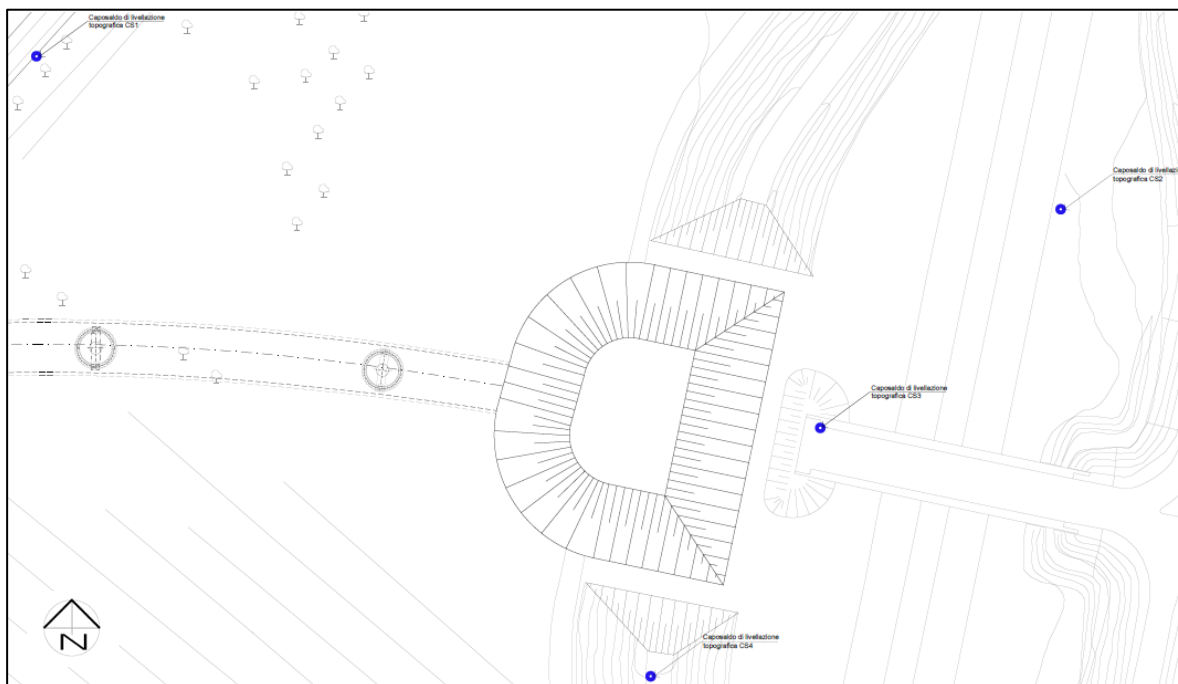


Figura 6.2: Stralcio planimetria ubicazione capisaldi


I capisaldi saranno materializzati tramite chiodi di tipo topografico con sottostante rondella in acciaio inox ed infissi tramite resa bicomponente su blocchi stabili in cls 40 x 40 x 20 cm gettati in sito qualora non sia possibile assicurarne la stabilità della struttura esistente.

I capisaldi verranno distinti con una numerazione progressiva CSxx riportata nelle tavole di progetto e qui richiamata in forma tabellare con riferimento alle coordinate Monte Mario/Gauss-Boaga zona 1:

Caposaldo	Posizione rispetto al rilevato	Est	Nord
CS1	Nord-Ovest	1445794,204	4495732,158
CS2	Nord-Est	1446042,992	4495695,036
CS3	Est	1445984,603	4495642,007
CS4	Sud	1445943,401	4495581,744

Tabella 6.2: Coordinate capisaldi

L'inquadramento dei vertici dovrà avvenire tramite utilizzo contemporaneo di almeno 2 ricevitori geodetici GPS a doppia frequenza da utilizzarsi in modalità statica e con riferimento ad almeno 2 vertici della rete geodetica IGM95.

NUOVA S.S. 291 COLLEGAMENTO SASSARI – ALGHERO – AEROPORTO Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		
CA29	<i>Relazione di monitoraggio dei cedimenti dei rilevati</i>	

I capisaldi dovranno essere installati seguendo le seguenti operazioni:

- Verificare, preliminarmente, l'integrità della strumentazione;
- Valutare la stabilità del caposaldo in relazione al materiale in sito (cls, terreno vegetale, conglomerato bituminoso, ecc) e gettare, in caso di esito negativo, una boiaccia per la realizzazione del blocco stabile di calcestruzzo 40 x 40 x20 cm. In caso di presenza di un'area ritenuta stabile nelle dirette vicinanze il caposaldo potrà essere spostato opportunamente, assicurando sempre la completa visibilità dell'area di cantiere dove verrà posto il rilevato di precarica;
- Infissione, sul materiale stabile, del chiodo topografico e della relativa rondella, entrambi in acciaio inox;
- Posa in opera della strumentazione topografica per l'inquadramento del caposaldo nella rete geodetica IGM95 e relative misure;
- Produzione della monografia completa di tutte le sue parti per ogni caposaldo.

Alla fine della permanenza del rilevato di precarica i capisaldi dovranno essere estratti e, a valle di una valutazione sull'integrità degli strumenti, riconsegnati.


6.2 Misure topografiche

A seguito dell'installazione e del posizionamento degli strumenti questi dovranno essere monitorati sia durante la costruzione del rilevato sia durante il tempo di permanenza della precarica, in particolare si prevedono:

- No. 1 misurazione al momento della messa in opera delle piastre degli assestimetri;
- No. 1 misurazione a metà della costruzione del rilevato di precarica;
- No. 12 misurazioni ogni 15 giorni durante il tempo di permanenza della precarica o fino al raggiungimento del cedimento previsto, con prima misura da effettuarsi in corrispondenza della fine della costruzione del rilevato di precarica.

Gli assestimetri dovranno essere battuti da una squadra di topografi opportunamente attrezzata con stazione totale (da posizionare nei capisaldi) e prismi riflettenti (da posizionare negli assestimetri e nei capisaldi) e le misure dovranno essere svolte in maniera ridondante, battendo il numero maggiore di punti da ogni caposaldo. Alla fine di ogni campagna topografica dovrà essere prodotto un report conclusivo contenente:

- L'inquadramento dei capisaldi nella rete geodetica;

NUOVA S.S. 291 COLLEGAMENTO SASSARI – ALGHERO – AEROPORTO Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		
CA29	<i>Relazione di monitoraggio dei cedimenti dei rilevati</i>	

- Tutti i dati relativi ai singoli assestimetri (nome, lunghezza, quota d'installazione della base, quota della borchia di misura, data della misura di zero, ecc);
- I cedimenti totali e differenziali rispetto all'ultima campagna di indagini, corredati da opportuni grafici che mettano in evidenza lo sviluppo nel tempo;
- Le misure effettuate in forma tabellare.

La stazione totale dovrà avere le seguenti caratteristiche minime:

- Accuratezza angolare: 0,5";
- Accuratezza sulla distanza (con singolo prisma): 1 mm + 2 ppm;
- Portata del distanziometro (con singolo prisma): 500 m.

Il rilevato di precarica potrà essere rimosso al verificarsi di una delle seguenti condizioni, qualunque occorra prima:

- Qualora il cedimento totale in testa al rilevato risulti almeno pari al cedimento totale previsto (vedi capitolo 5);
- Qualora il gradiente del cedimento tra due misurazioni successive risulti, nei tre assestimetri in testa al rilevato (A.4, A.5 e A.6), inferiore o al più uguale a 0,5 cm.