

INTERVENTI DI DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE FUORI SEDE DEL NUOVO VIADOTTO DI SVINCOLO DI S.GABRIELE - COLLEDARA

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

-ELABORATI GENERALI - RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI

RIFERIMENTO ELABORATO		CODIFICA ELABORATO E NOME FILE							DATA:
OP00_01	Fase	Codice commessa	WBS progressivo			unità	tipologia	agg.	Gennaio 2021
	P	378	00100	0	GR	A		SCALA:	

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
A	Gennaio 2021	EMISSIONE	Cipolloni	Polastri	Petrangeli

File: OP00_01-P378001000GRA.docx

 <p>MARIO PETRANGELI & ASS. SRL Ingegneria di Ponti e Grandi Strutture Prof. Ing. Mario Paolo Petrangeli Ing. Andrea Polastri</p>	<p>Il Direttore Centrale Tecnico</p>  <p>Ing. Mario Bruni</p>	<p>RUP</p>  <p>Ing. Tonino Russo</p>	
---	--	--	--



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, I SISTEMI INFORMATIVI E STATISTICI
DIREZIONE GENERALE PER LA VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI

INDICE

1	Premessa	3
2	Descrizione degli interventi previsti e delle scelte progettuali	5
2.1	Lo stato di fatto	5
2.2	Le possibili alternative di intervento	11
2.3	Il nuovo intervento in Progetto	12
2.3.1	Il tracciato stradale e la piattaforma	14
2.3.2	L'Impalcato	15
2.3.3	Le Pile.....	15
2.3.4	Le Fondazioni.....	16
2.3.5	Il sistema di vincolo e Isolamento sismico.....	17
2.3.6	Raccolta e smaltimento delle acque di piattaforma	17
2.3.7	Le fasi realizzative e le demolizioni	21
2.3.8	Indicazioni preliminari sulla Cantierizzazione.....	23
2.3.8.1	Cronoprogramma: Durata del cantiere e di ciascuna lavorazione; mezzi impiegati.....	27
2.3.8.2	Valutazione dei mezzi in ingresso e uscita del cantiere.	29
3	Quadro normativo di riferimento.....	30
4	Materiali	30
5	Azione Sismica, Vita Nominale e Classe d'Uso	30
6	Inquadramento Geologico ed Idrogeologico.....	31
7	Indagini geognostiche eseguite e caratterizzazione meccanica.....	33
8	Piano preliminare di utilizzo terre	36
9	Stima preliminare e Quadro Economico dell'intervento.....	51
10	Elenco Elaborati	52

1 Premessa

Oggetto del presente documento è la descrizione generale, a livello di Progetto di Fattibilità Tecnica Economica, degli interventi ricostruzione fuori sede del nuovo viadotto di svincolo di S. Gabriele Colledara, sull'Autostrada A24 Roma-Teramo, tratta L'Aquila Teramo e successiva di demolizione dell'esistente.

La progettazione degli interventi è stata commissionata dal Concessionario Strada dei Parchi spa.



Figura 1 – Localizzazione della zona di intervento



Figura 2: Panoramica e vista dall'autostrada del cavalcavia allo stato di fatto



Figura 3 - rendering nuove opere in progetto

2 Descrizione degli interventi previsti e delle scelte progettuali

Nei successivi paragrafi, dopo aver descritto le opere nell'attuale stato di fatto, si descriveranno d'apprima le possibili soluzioni esaminate quindi i nuovi interventi previsti nell'attuale fase di Progettazione Preliminare.

2.1 Lo stato di fatto

Il viadotto San Gabriele si costituisce di complessive Nr.10 campate realizzate con travi a doppio T in CAP preteso a trefoli aderenti e soletta di completamento gettata in opera su coppelle prefabbricate; la piattaforma ha una larghezza fuoritutto di 7.50 m.

Si presentano più tipologie di impalcati, come di seguito descritte:

- Il Viadotto "lato casello", a partire dalla spalla valle fino alla pila 3, ha un impalcato composto da 5 travi di lunghezza variabile da 13.5 a 14.15 m, altezza pari a 1.0m, coppella da 4 cm e soletta collaborante da 18 cm; l'interasse delle travi è pari a 1.45m.
- Il Viadotto "in curva", a partire dalla pila 3 fino alla pila 8, ha un impalcato composto da 5 travi di lunghezza variabile da 12.65 a 15.05 m, altezza pari a 1.0m, coppella da 4 cm e soletta collaborante da 18 cm; l'interasse delle travi è pari a 1.45m.
- L'Impalcato "sull' autostrada", che collega la pila 8 alla pila 9, è costituito da 5 travi di lunghezza pari a 26.9m, altezza pari a 1.4m, coppella da 4 cm e soletta collaborante da 18 cm; l'interasse delle travi è pari a 1.40m.
- L'impalcato di campata N.10, che collega la pila 9 alla spalla B, è costituito da 5 travi di lunghezza variabile da 12.65 a 14.95 m, altezza pari a 1.0m, coppella da 4 cm e soletta collaborante da 18 cm; l'interasse delle travi è in quest'ultimo caso pari a 1.45m.

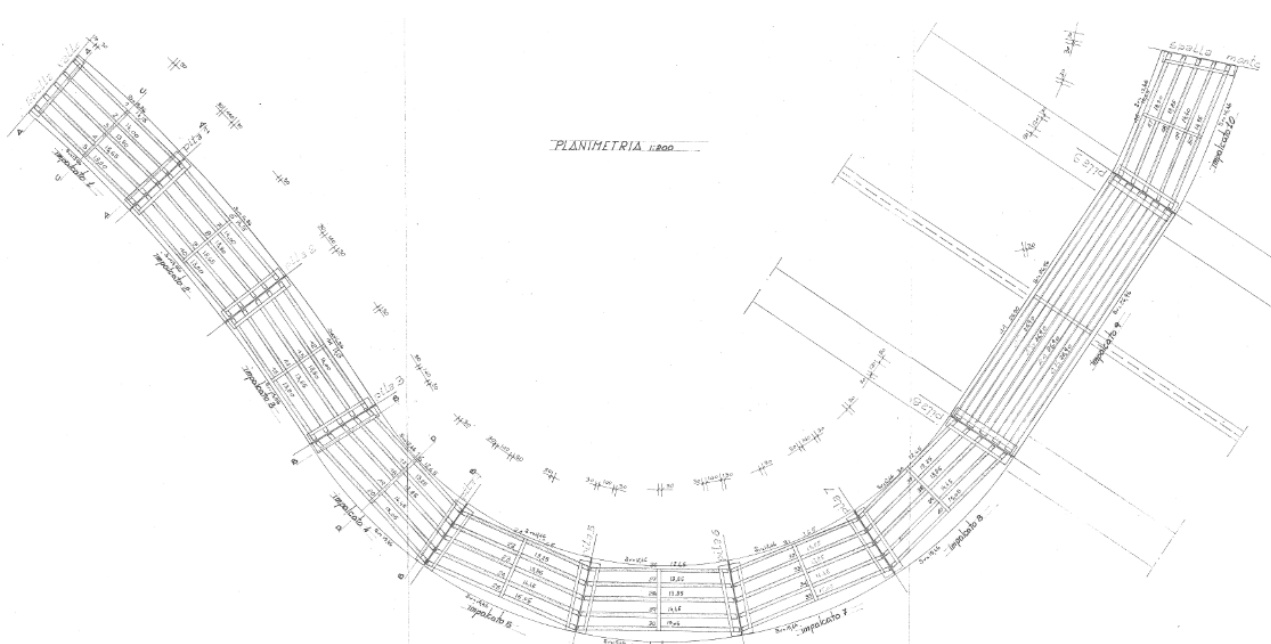


Figura 4: Planimetria viadotto svincolo San Gabriele

Si riportano a seguire ulteriori estratti di tavole di as-built che descrivono le opere in oggetto.

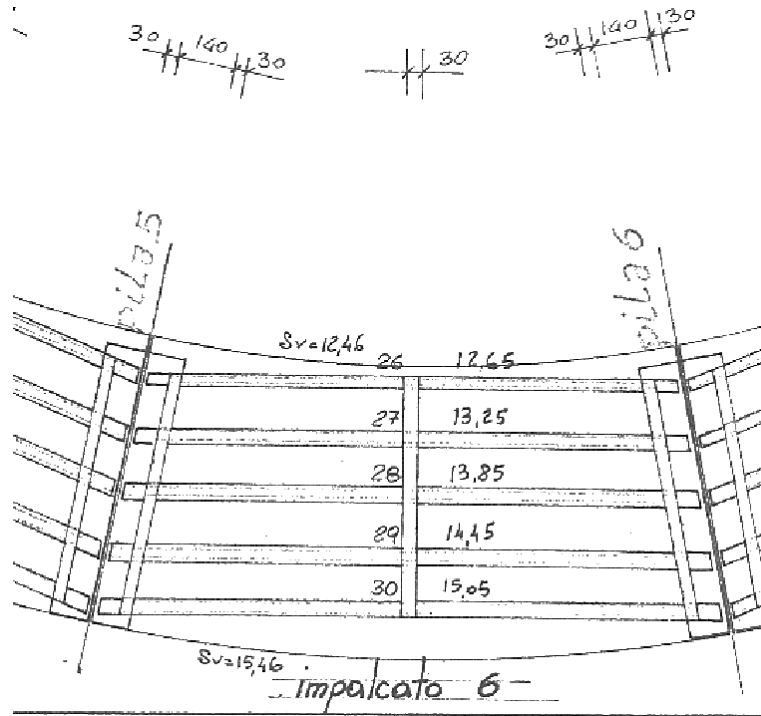


Figura 5: Pianta campata tipologia b)

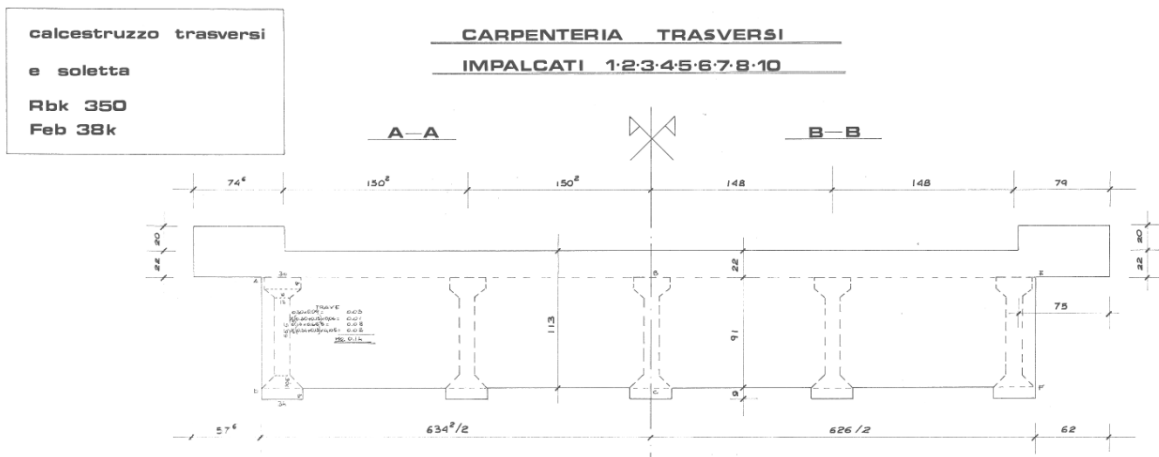


Figura 6: Sezione trasversale in asse trasverso di testata impalcato tipologie a), b) e d)

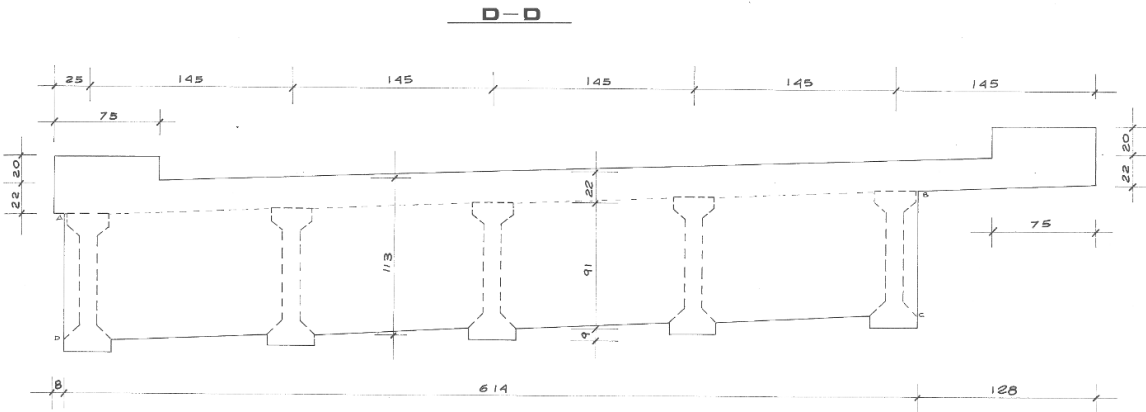


Figura 7: Sezione trasversale mezzera impalcato tipologia b)

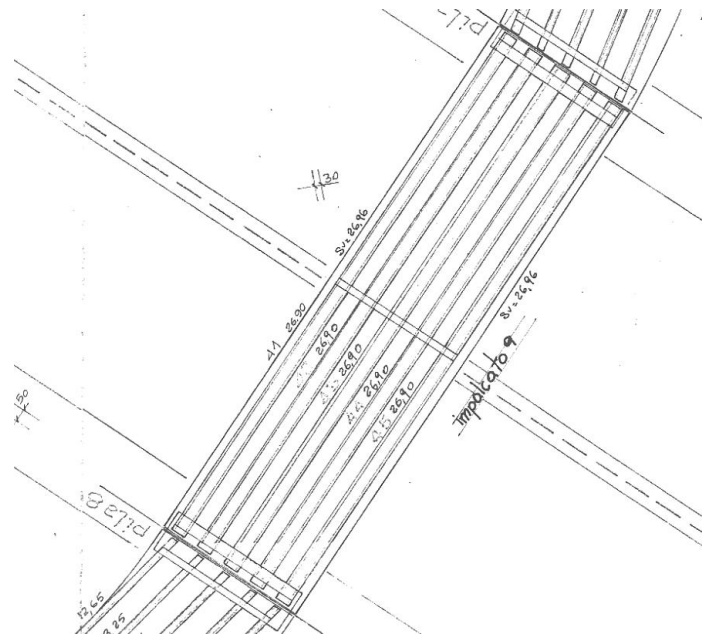


Figura 8: Pianta impalcato tipologia c)

CARPENTERIA TRASVERSI
IMPALCATO 9

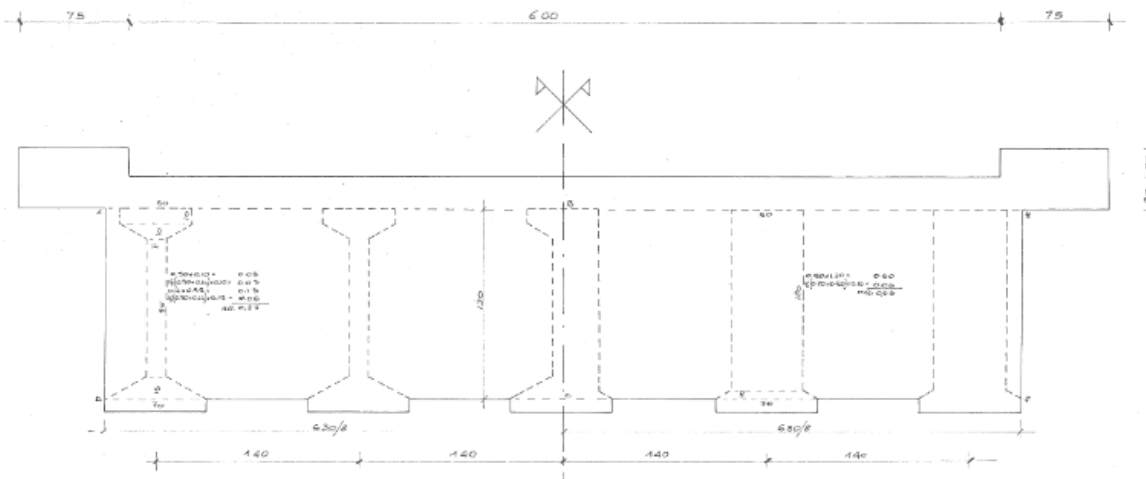


Figura 9: Sezione trasversale impalcato tipologia c)

Le pile hanno un fusto di altezza variabile da un minimo di 4.29 m a un massimo di 10.37 m, sono a sezione ottagonale e dotate di pulvino di altezza 1.2 m (Figura 10 e Figura 11).

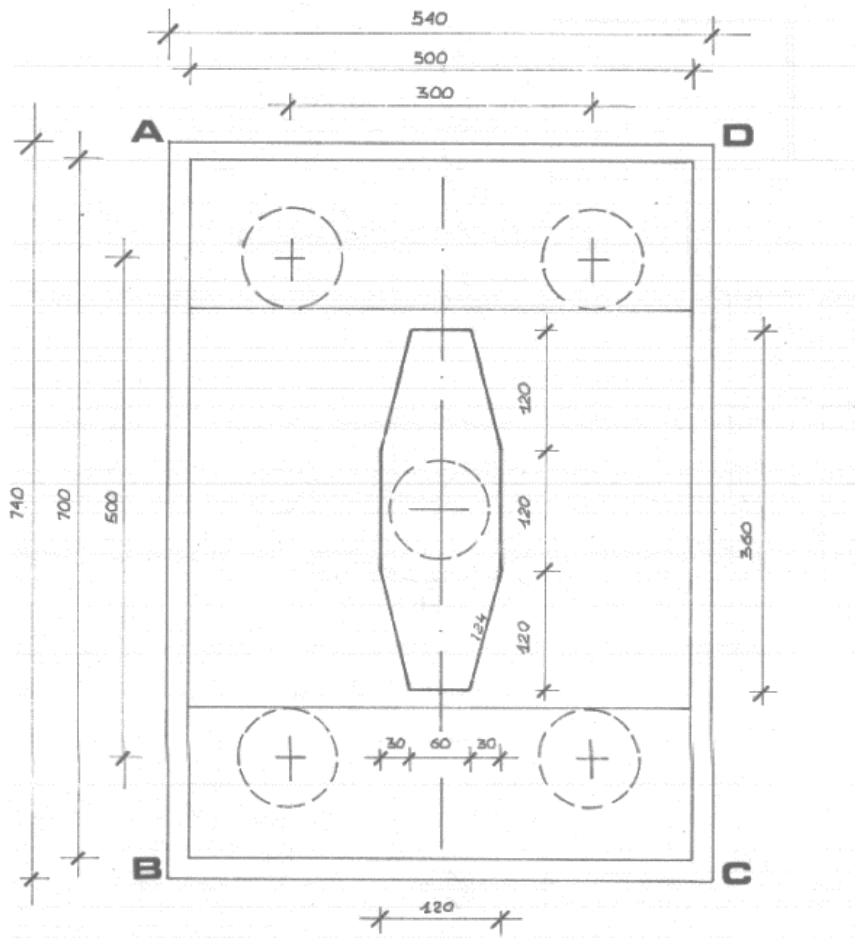


Figura 10: Sezione trasversale pile

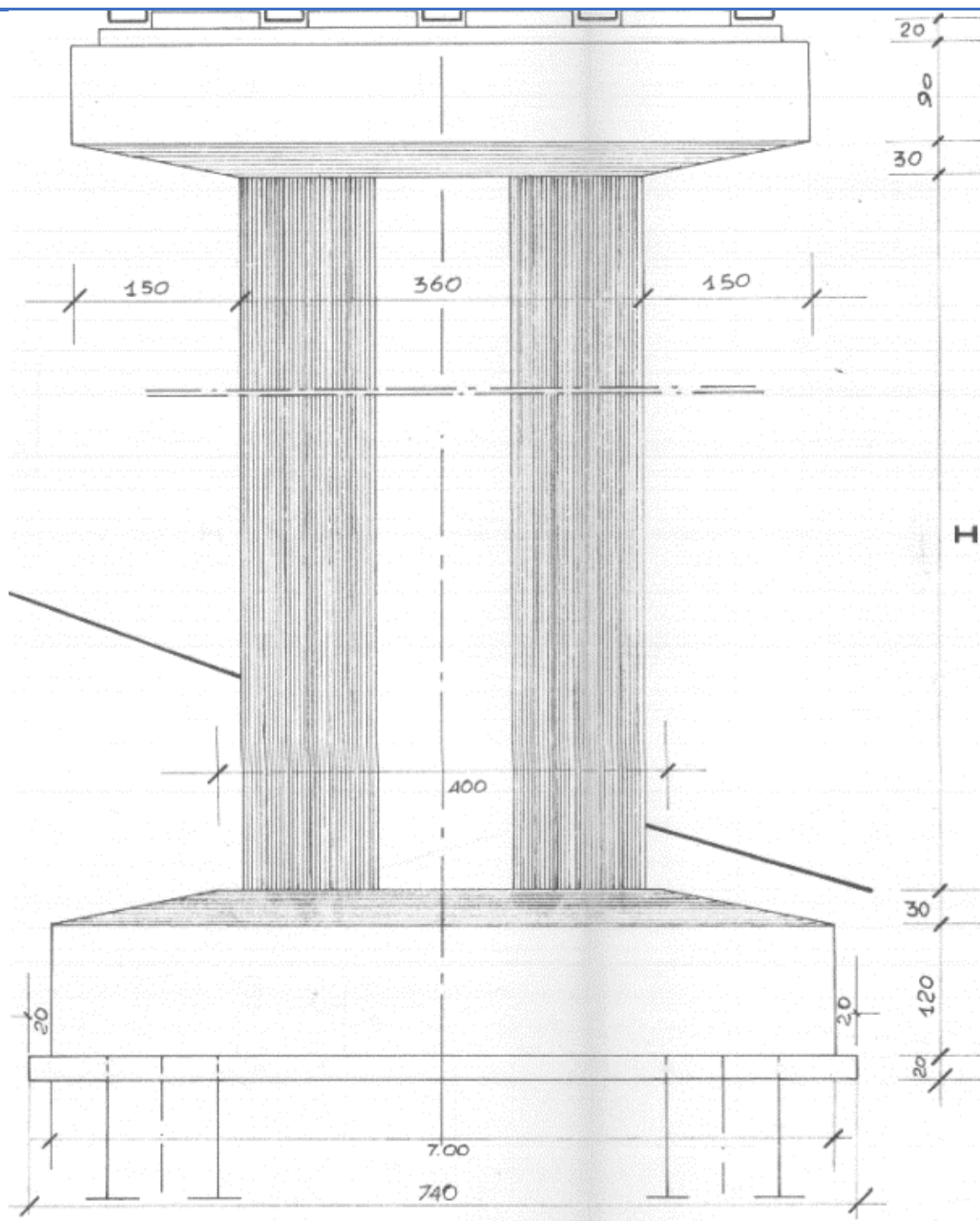


Figura 11: Prospetto trasversale pile

Tutte le pile sono fondate su pali di diametro $\phi 1000$ mm, con plinto di dimensioni 5.00 x 7.00 m e altezza 1.5 m, come raffigurato in Figura 11.

2.2 Le possibili alternative di intervento

Allo stato attuale il viadotto di svincolo si presenta con un livello di ammaloramento tale per cui si è ritenuto di intervenire mediante il puntellamento delle travi unitamente al rinforzo del martello inferiore. Nella suddetta configurazione il viadotto risulta aperto al traffico in condizioni di sicurezza con carreggiata ridotta a 4.0 m centrata e con limitazione sulla massa limite a 44 ton (e percorrenza 30 km/h).

L'adeguamento sismico dell'opera attualmente in esercizio sarebbe perseguibile mediante i seguenti steps progettuali:

- 1. il ripristino strutturale su fusti pile e pulvini mediante un intervento programmato che miri alla risoluzione delle difettosità di carattere superficiale consentendo la rimozione dei puntelli attualmente in opera;
- 2. il posizionamento di nuovi apparecchi d'appoggio;
- 3. la realizzazione di un nuovo impalcato
- 4. Il consolidamento/ampliamento del sistema di fondazioni esistenti (plinti su pali).

Gli interventi di cui sopra (da 1 a 4), laddove considerati singolarmente, non risulterebbero interventi mirati alla messa in sicurezza sismica dell'opera ma determinerebbero comunque un miglioramento delle condizioni di sicurezza anche in fase sismica; solo l'opportuna combinazione di tutti i 4 interventi concorrerebbe alla messa in sicurezza sismica dell'opera.

Alla luce delle considerazioni di cui sopra la Concessionaria, con l'obiettivo di sviluppare un valido progetto di adeguamento sismico che possa comportare i maggiori benefici possibili in termini di sicurezza e comfort per l'utenza, ha confrontato la soluzione progettuale 0 (combinazione dei punti 1, 2, 3 e 4) che prevede l'adeguamento dell'opera attualmente in esercizio con l'ipotesi progettuale che prevede la realizzazione di un nuovo viadotto di svincolo (sismicamente adeguato) realizzato in nuova sede posizionato subito a valle dell'attuale per le motivazioni e secondo i criteri di seguito dettagliati.

- Analisi del tracciato stradale:

Il mantenimento della geometria del viadotto esistente imporrebbe una geometria non totalmente conforme a quanto previsto dalle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" di cui al D.M. 05/11/2001 con particolare riferimento ai raggi minimi di curvatura come meglio dettagliato nel paragrafo 2.3.1.

- Disagi arrecati all'esercizio

La realizzazione di importanti interventi a carico delle fondazioni nonché la rimozione e posa in opera di un nuovo impalcato comporterebbero l'interruzione del traffico autostradale che percorre la rampa di svincolo per l'immissione in direzione Roma. Al contrario la realizzazione di una nuova opera e la successiva demolizione dell'opera attuale non determinerebbe alcuna interruzione del traffico (eccezione fatta per il limitato intervallo di tempo in cui si dovrà realizzare il raccordo tra il rilevato di appoggio esistente e la nuova opera).

Alla luce delle considerazioni di cui sopra la Concessionaria ha ritenuto procedere dando immediatamente l'avvio alla progettazione degli interventi di manutenzione ordinaria necessari alla rimozione dei puntelli attualmente presenti e avviando simultaneamente l'attività di progettazione esecutiva del viadotto di rampa di nuova costruzione in modo da migliorare le già adeguate condizioni di sicurezza e comfort nel breve termine (mediante gli interventi di MO mirati alla sostituzione dei puntelli provvisori) e nel lungo termine (realizzando la nuova opera sismicamente adeguata VN 100) senza arrecare disagi all'utenza.

2.3 Il nuovo intervento in Progetto

La nuova opera in progetto sarà un viadotto di complessive 6 campate con luce massima 36 m per la campata di scavalco della Autostrada e pile monofusto circolari di diametro 2600 mm con altezza massima pari a 18 m [vedi Figura 14]. Tutte le fondazioni delle sottostrutture sono fondate su pali di diametro 1200.

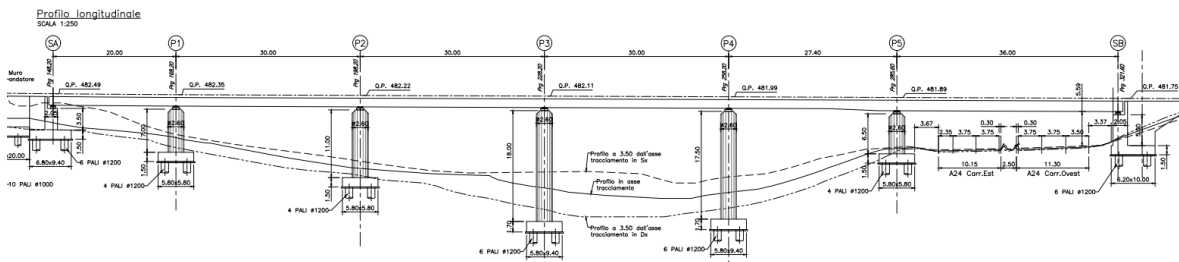


Figura 14: Profilo longitudinale del viadotto san Gabriele

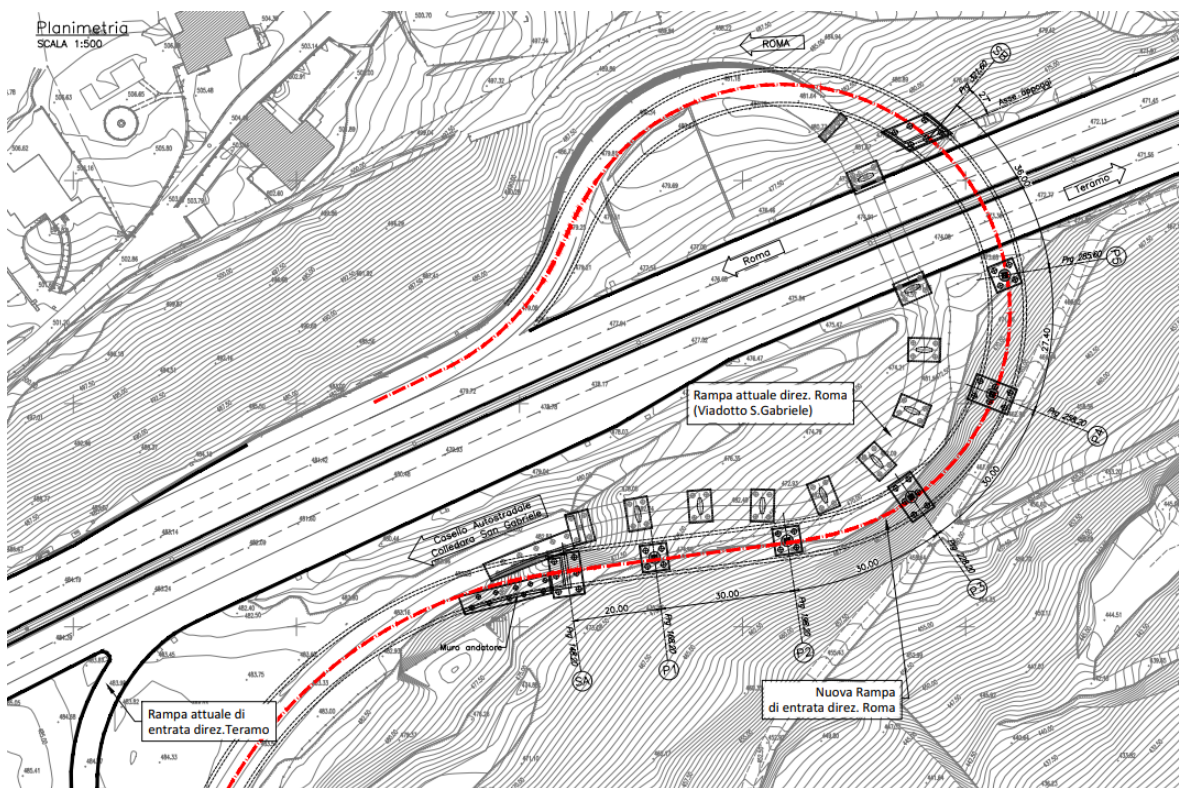


Figura 15: Planimetria del nuovo viadotto san Gabriele



Figura 16 - rendering viste di assieme

2.3.1 Il tracciato stradale e la piattaforma

Il nuovo tracciato stradale, a partire dai punti di inizio e fine intervento in raccordo con la viabilità esistente, si sviluppa per circa 430 m; la successione degli elementi geometrici è stata definita in conformità alle prescrizioni contenute nelle “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade” di cui al D.M. 05/11/2001.

La rampa si configura come “rampa semindiretta” la cui norma cogente di riferimento è rappresentata dal D.M. 19/04/2006 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”.

Per la progettazione della rampa i parametri degli elementi plano-altimetrici sono stati dimensionati secondo la velocità dell’elemento desunta dal diagramma di velocità ($V_p=40\text{Km/h}$).

La verifica delle distanze di visuale libera è stata condotta sulla base del diagramma di velocità verificando che lungo lo sviluppo del tracciato sia garantita la distanza di visuale libera richiesta per l’arresto; ciò ha richiesto un allargamento della piattaforma di 1 metro in banchina sx in corrispondenza della curva di raggio minimo pari ad $R=51\text{m}$.

Altimetricamente il profilo è stato sviluppato in modo da garantire il franco minimo di 5.50 metri in corrispondenza dello scavalco dell’Autostrada A25.

Per la piattaforma viaria si prevede una corsia da 4 m, banchina in destra da 1 m ed in sinistra da 2 metri, tenuto conto dell’allargamento necessario al soddisfacimento delle verifiche di visibilità per l’arresto; sui margini è prevista l’installazione di barriere bordo-ponte metalliche di classe H4 su cordolo da 75 cm.

Per la pavimentazione si prevede un pacchetto da 6 cm di binder + 4 cm di usura per un totale di 10 cm.

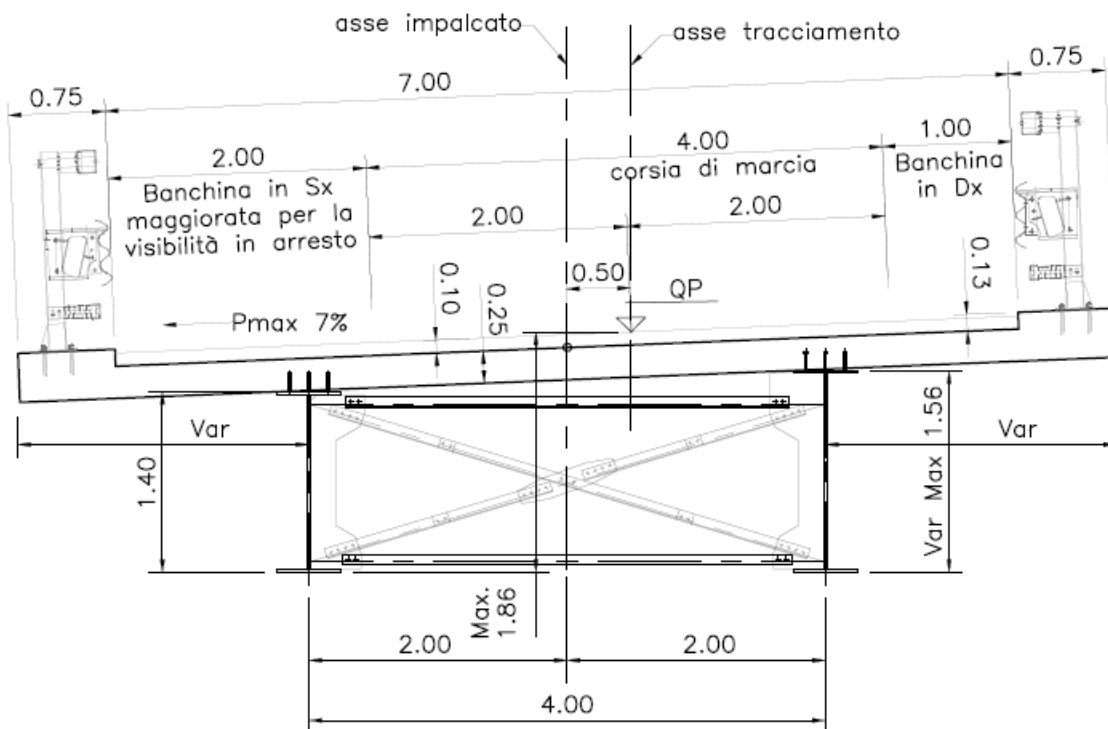


Figura 17: Sezione Trasversale Tipo

2.3.2 L'Impalcato

Il viadotto, a trave continua di lunghezza complessiva 173 metri circa, presenta una tipologia di impalcato misto in acciaio-calcestruzzo di tipo bi-trave a cassone aperto, quindi dotato di sistema di controventatura reticolare di piano all'intradosso delle travi.

Le due travi principali in acciaio avranno altezza pari a 1400 mm per le campate da 30 metri mentre per la campata terminale di scavalco dell'autostrada tra Pila 5 e Spalla B, di luce 36, si prevede di adottare travi metalliche da 1700 mm.



Figura 18 - rendering vista impalcato e pile da valle

Per i diaframmi intermedi di controventamento si prevede di utilizzare una soluzione reticolare mentre per quelli posti in corrispondenza delle pile e spalle si prevede di utilizzare un diaframma a parete piena.

La soletta in CA, di spessore complessivo pari a 25 cm, si prevede venga realizzata mediante l'utilizzo di predalles tralicciate autoportanti di spessore 7 cm e getto di completamento da 18 cm da realizzare in opera.

La piattaforma avrà una dimensione fuoritutto di 8.50 m con 7 metri di bitumato e cordoli da 0.75 m per lato.

2.3.3 Le Pile

Per le cinque pile, la cui altezza raggiunge un massimo di 18 metri nel caso della Pila Nr.3, al fine di privilegiare la semplicità e rapidità di esecuzione, senza trascurare l'aspetto estetico, si è scelto di adottare una sezione monofusto circolare da 2600 mm di diametro.

SEZIONE TRASVERSALE PILE 1-2-3-4

SCALA 1:50

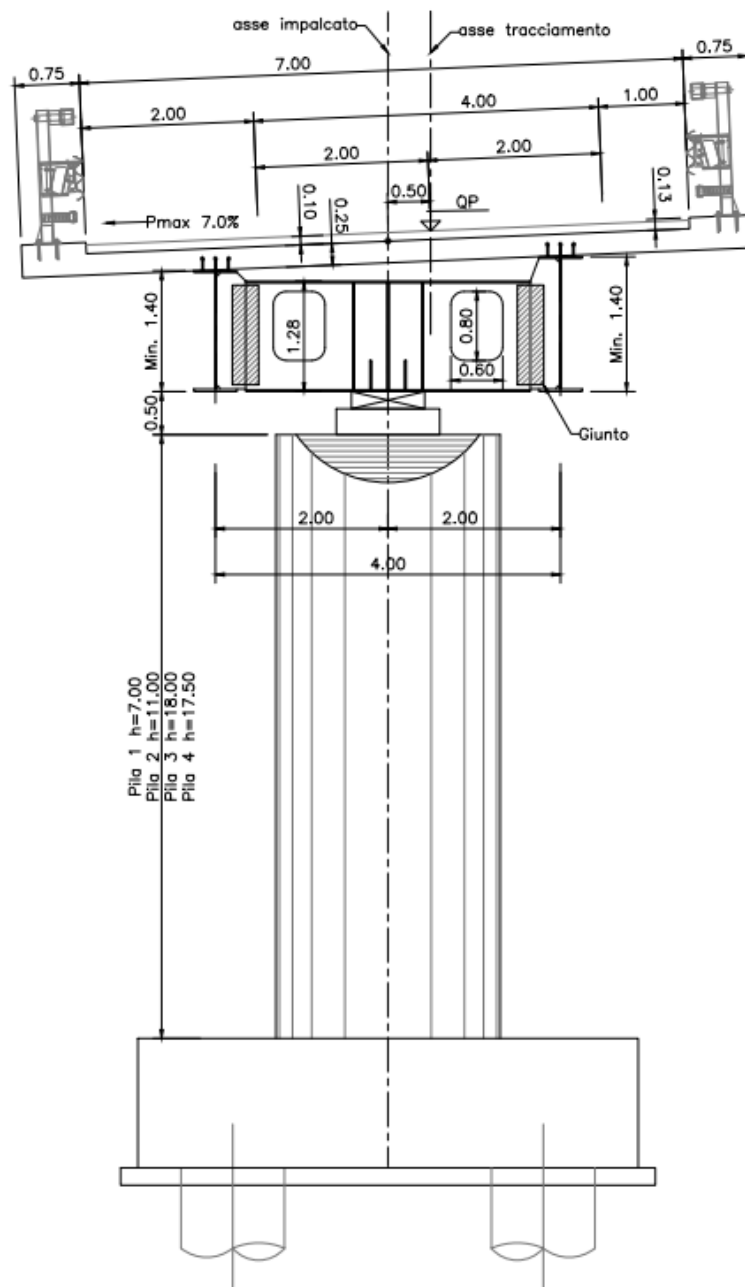


Figura 19: Sezione impalcato in appoggio pila

In sommità la pila presenta un unico appoggio centrale, quindi senza la necessità di realizzare un pulvino e ciò a vantaggio della semplicità e rapidità di esecuzione (vedasi relativo paragrafo per quanto attiene lo schema dei vincoli).

2.3.4 Le Fondazioni

Si prevede di utilizzare, in ogni caso, fondazioni di tipo profondo su pali D1200 mm con lunghezze che variano dai 37 ai 40 metri massimo; nella scelta del diametro di perforazione, e conseguentemente nella dimensione delle trivelle, in questa sede si è scelto di privilegiare l'accessibilità, a discapito dell'efficienza dei pali. Nelle successive fasi di progettazione, anche in relazione a quelli che saranno gli approfondimenti di indagine geognostica seguiti e considerazioni di maggiore dettaglio in termini di cantierizzazione ed accessibilità delle piazzole di perforazione, si valuterà l'opzione di utilizzare pali di diametro maggiore.

2.3.5 Il sistema di vincolo e Isolamento sismico

Stante l'elevato grado di sismicità del sito si è scelto di isolare sismicamente il ponte; in particolare si prevede di utilizzare:

- Per entrambe le spalle, una coppia di dispositivi di tipo dissipativo in senso longitudinale del ponte (nel senso di marcia) e fissi in direzione trasversale;
- Per le pile si prevede invece di disporre un unico dispositivo centrale a scorrimento libero in senso longitudinale del ponte (nel senso di marcia) ed a comportamento dissipativo in direzione trasversale;

Il sistema di vincolo, per quanto rappresentato, prevede quindi vi siano degli incastri torsionali sulle Spalle A e B mentre sulle pile, dotate di unico appoggio centrale, la stabilità dell'impalcato è garantita dalla rigidità torsionale prodotta dal sistema di controventamento.

2.3.6 Raccolta e smaltimento delle acque di piattaforma

Per quanto attiene il sistema di drenaggio delle acque di piattaforma si prevede di adottare caditoie disposte a margine della pavimentazione, ad opportuno interasse, con discendente verticale innestato sul cielo di in un collettore posto al disotto dello sbalzo di soletta. Tutte le acque di raccolta della porzione di piattaforma a partire dalla Spalla A fino alla Pila 5 saranno convogliate nel verso della pendenza longitudinale del viadotto fino alla Pila 5 alla cui base sarà disposto l'impianto di trattamento delle acque. Per quanto attiene il tratto terminale, dalla Pila 5 alla Spalla B, le acque saranno convogliate alla Pila 5 disponendo il collettore in contropendenza.

A partire dalla vasca di trattamento le acque saranno quindi convogliate mediante un fosso a cielo aperto costeggiando per un breve tratto la piattaforma autostradale per poi sottopassare la viabilità locale esistente con un tombino di nuova realizzazione per poi immettersi in una rete di scolo acque esistenti.

Tale rete, attualmente, è costituita da un fosso a cielo aperto realizzato con un mezzo tubo in lamiera corrugata da mezzo metro circa di diametro che, partendo da un tombino esistente, costeggia la viabilità esistente per un centinaio di metri verso valle per poi deviare di 90 gradi in direzione di un corso d'acqua naturale censito, quale recapito finale.

Al riguardo si prevede di eseguire i necessari interventi di risanamento/adequamento del tratto di rete esistente a partire dal punto di immissione fino a giungere al punto di recapito.

In figura seguente è indicato il tracciato della rete di scarico attualmente presente, dal pozzetto rilevabile sulla piattaforma della viabilità secondaria, a margine della carreggiata dell'A24, fino al recapito finale nel corso d'acqua censito.

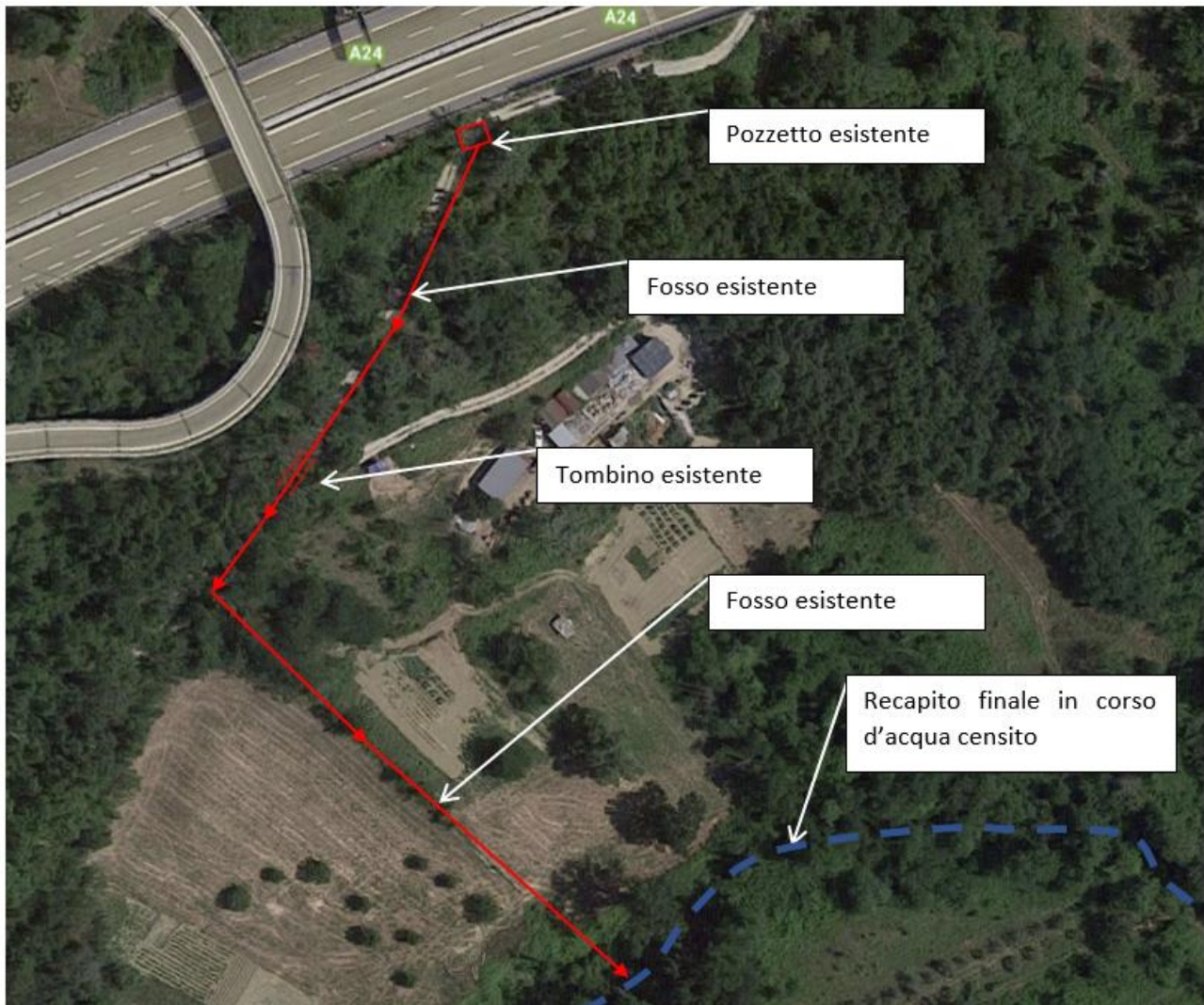


Figura 20 - rete esistente di smaltimento acque



Figura 21 - pozzetto esistente



Figura 22 - Fosso esistente



Figura 23 – tombino esistente e recapito finale

In figura seguente è indicato schematicamente il sistema di drenaggio ipotizzato in progetto con i percorsi delle acque verso il recapito finale.

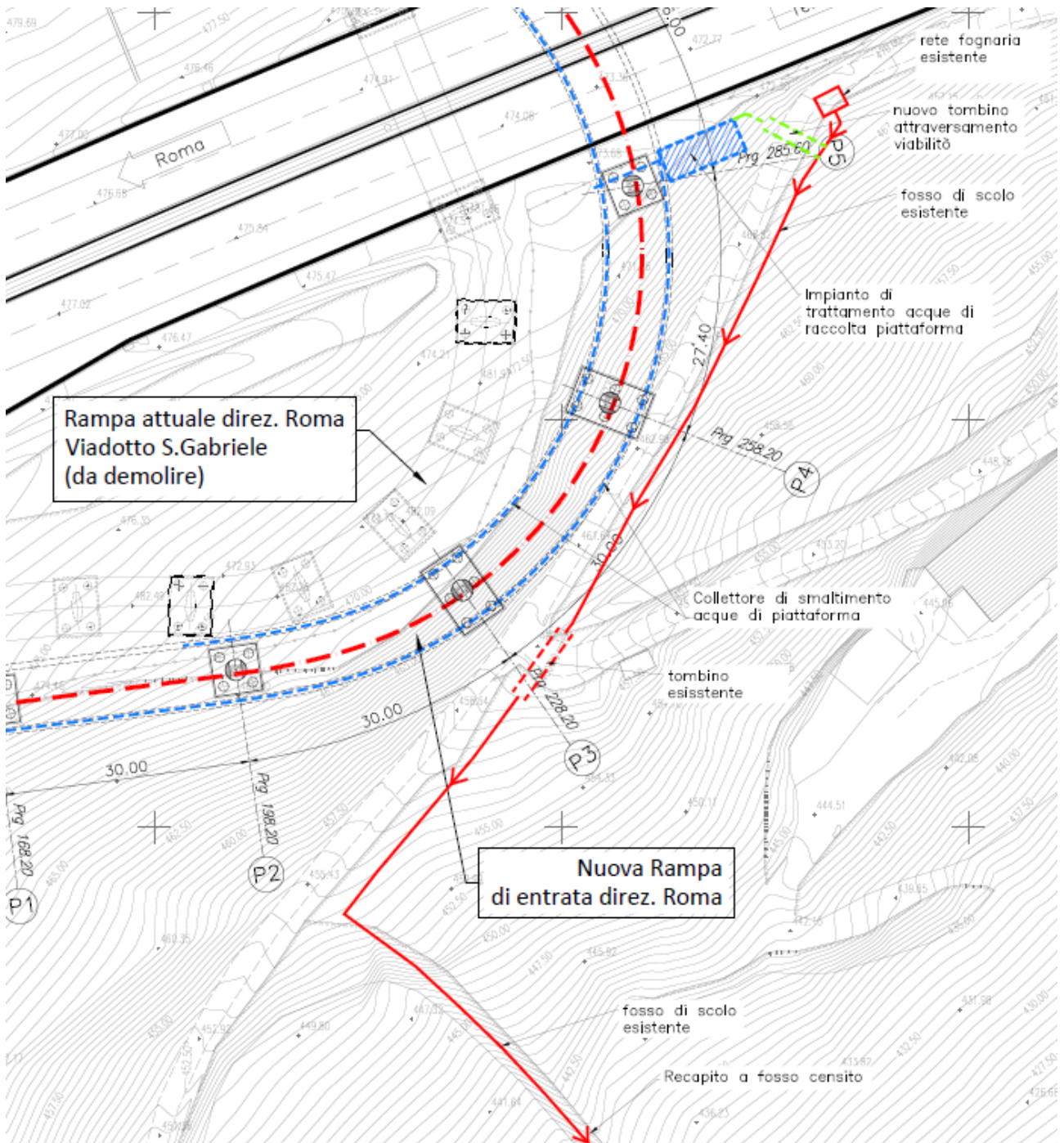


Figura 24 - sistema drenaggio acque di piattaforma

2.3.7 Le fasi realizzative e le demolizioni

Partendo dallo stato di fatto, predisposta l'area di cantiere e le relative piste di accesso come descritto al paragrafo 2.3.8, si inizieranno i lavori realizzando le paratie provvisorie necessarie all'esecuzione degli scavi di fondazione della spalla A e delle pile 2, 3 e 4; per la realizzazione delle fondazioni della Pila 5, della spalla B in adiacenza alla sede autostradale e della Pila 1, invece, gli spazi e le profondità di scavo consentono di operare a cielo aperto, senza la necessità di opere di sostegno.

Realizzate le fondazioni e le elevazioni di pile e spalle si procederà alla realizzazione degli impalcati. A tal riguardo si prevede di realizzare prima la campata di scavalco dell'autostrada varando dal basso l'intero macroconco pre-assemblato mediante saldatura. Successivamente, per ciascuna delle restanti campate, una volta varati e bloccati provvisoriamente i conci di testa pila, si procederà al varo dal basso di macroconci pre-assemblati di singole travi longitudinali per poi eseguire il montaggio degli elementi di controventamento trasversale ed orizzontale. Per tali campate si prevede di operare a mezzo di autogru di adeguata portata, posizionate all'interno dell'area circoscritta dalla rampa esistente, quindi varare le travi sbracciando al disopra della rampa di svincolo esistente; operando su singole travi pre-assemblate si prevede di movimentare elementi del peso di circa 15 tonnellate (vedi fig. seguente).

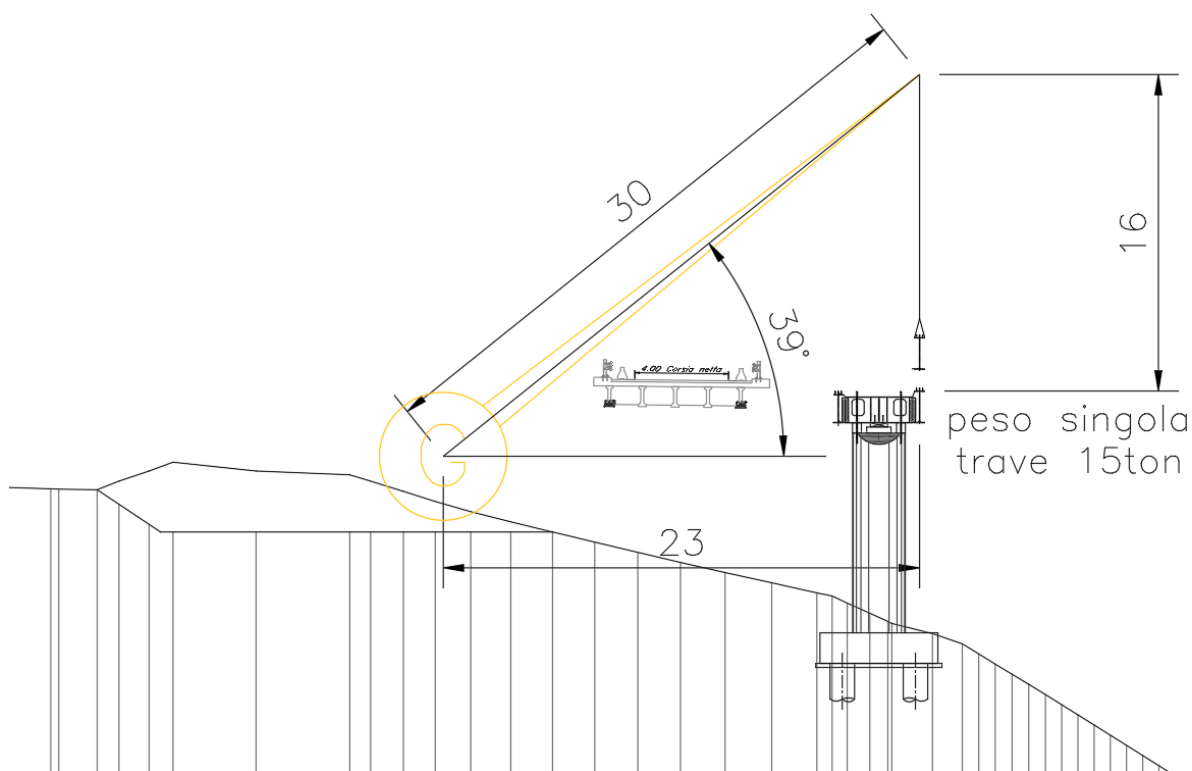


Figura 25- Fasi di Varo campate 1-2-3-4

Tali operazioni si eseguiranno in notturna, in assenza di traffico veicolare sulla rampa esistente. Nelle successive fasi di progettazione, in relazione all'accessibilità e conseguentemente della portata e sbraccio delle gru utilizzabili, si potrà valutare la possibilità di varare interi macroconci di impalcato bitrave pre-assemblati.

Si procederà quindi al varo delle predalles, sempre mediante gru ed al completamento della soletta mediante getto in opera.

Una volta completata l'intera nuova rampa, fuori sede, si procederà alla deviazione del traffico sul nuovo tracciato ed alla demolizione del viadotto esistente.

A tal riguardo si prevede di operare, su ciascuna campata, realizzando il taglio longitudinale della soletta e dei trasversi così da separare la singola nervatura dalla restante porzione di impalcato; fatto ciò la nervatura sarà svariata dal basso mediante autogru quindi movimentata sino all'area di cantiere preposta allo stoccaggio e trattamento dei materiali di risulta delle demolizioni.

Tale operazione sarà ripetuta per ciascuna delle nervature dell'impalcato avendo cura di procedere operando simmetricamente a partire dalle nervature esterne, verso quelle centrali, così da ridurre al minimo l'eccentricità dei carichi sulle sottostrutture.

Operata in tal modo la demolizione di tutti gli impalcati si procederà alla demolizione delle elevazioni di pile e spalle, operando mediante martellone e pinza demolitrice.

Le operazioni si completeranno con la demolizione dei plinti di fondazione, sempre a mezzo di martellone.

Come poc'anzi accennato e di seguito descritto nel paragrafo dedicato alla cantierizzazione, il cantiere sarà dotato di un'area dedicata alle attività di stoccaggio preliminare di macroelementi risultanti dalla demolizione i quali saranno successivamente sottoposti a segregazione; i materiali di risulta delle demolizioni, separati in base ai vari codici CER, saranno quindi stoccati in attesa di essere trasportati per il conferimento a discarica. Tale area di stoccaggio verrà opportunamente impermeabilizzata con relativa regimentazione delle acque.

Tutte le operazioni di demolizione saranno eseguite facendo ricorso a mezzi meccanici di tranciamento, taglio e disgregazione mentre non sarà in alcun modo ammesso fare uso di sistemi di demolizione con esplosivo.

Durante le fasi di demolizione si presterà la massima cura al fine di limitare l'emissione di polveri predisponendo tutti i necessari sistemi di mitigazione quali uso di getti d'acqua, schermature, etc....

La demolizione di porzioni di opera in scavalco all'autostrada, o nelle immediate adiacenze alla stessa, saranno eseguite in notturna, in assenza di traffico veicolare.

2.3.8 Indicazioni preliminari sulla Cantierizzazione

Per la cantierizzazione si prevede di utilizzare due aree, a Sud e a Nord dell'Autostrada; tali aree sono prevalentemente già di proprietà del concessionario ed in minima parte, per un totale di 1300 mq, ricadono all'interno della fascia di rispetto e saranno acquisite definitivamente mediante esproprio. Inoltre, si prevede di eseguire l'occupazione temporanea di una porzione di circa 80 m della viabilità locale presente a valle della nuova opera, per un totale di 200 mq circa.

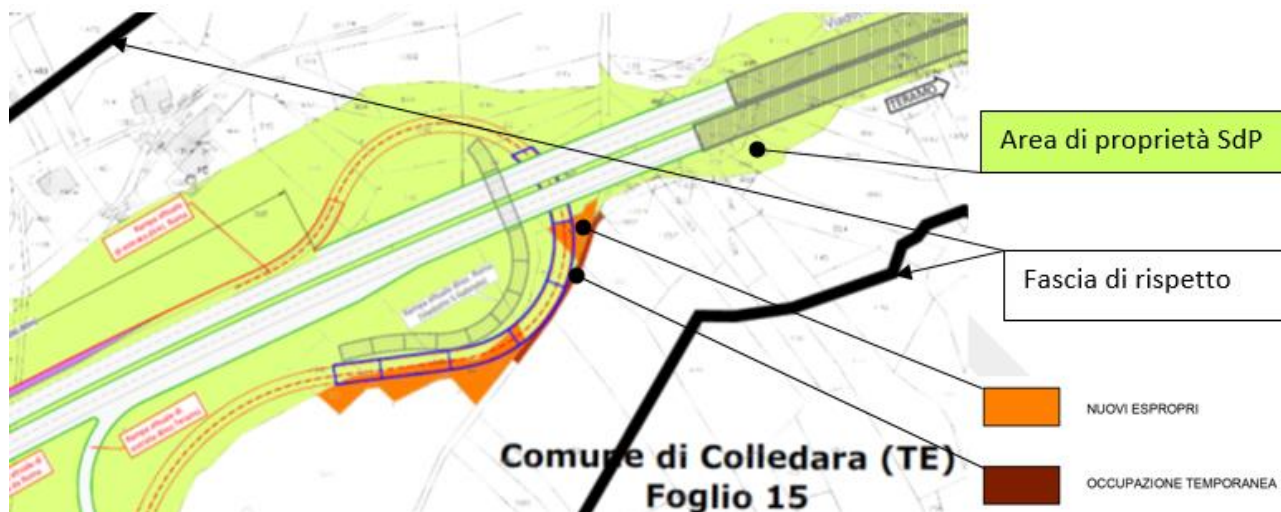


Figura 26 – Piano preliminare di esproprio ed occupazioni temporanee

Tale tratto di viabilità locale, di proprietà del Comune di Colledara, si è riscontrato non essere strettamente necessaria a garantire l'accesso a proprietà e fondi limitrofi, comunque accessibili mediante viabilità alternative, più comode e di conseguenza maggiormente utilizzate rispetto a quella in esame.

Specificatamente, nell'area di cantiere lato Sud, di maggiori dimensioni e pari a circa 5800 mq, si prevede di allestire l'area principale di cantiere con i vari baraccamenti delle maestranze e della DL e l'area di stoccaggio dei materiali da costruzione denominata "S".

Durante le fasi esecutive, come descritte da programma di cui ai paragrafi 2.3.7 e successivo, detta area di cantiere Sud sarà organizzata secondo le seguenti macro aree:

- un'area in cui prevedere i baraccamenti di cantiere (elementi 1,2,3,4 e 5 di figura seguente);
- un'area S1 dedicata inizialmente allo stoccaggio del materiale proveniente dalle operazioni di scavo il quale è previsto venga reimpiegato per le operazioni di rinterro e sistemazione definitiva. Come descritto al successivo paragrafo 2.3.8.2 si prevede di reimpiegare circa 4500 mc di materiale proveniente dagli scavi di superficie (il materiale prodotto dalle trivellazioni sarà invece conferito a discarica) ma di tale quantità, tenuto conto dell'evolversi dell'esecuzione dei lavori, si prevede di doverne stoccare in cantiere al massimo 3000 mc circa, tenuto in conto dell'incremento di volume in mucchio. Tale area di stoccaggio verrà opportunamente impermeabilizzata con relativa regimentazione delle acque.
- un'area S2 la quale verrà dedicata principalmente allo stoccaggio e montaggio dei conci di impalcato secondo la fasistica realizzativa così come descritta al precedente paragrafo 2.3.7; nella medesima area S2, la quale si libererà progressivamente alla realizzazione dell'impalcato, si potranno stoccare anche le lastre prefabbricate necessarie al successivo completamento della soletta di impalcato.
- per quanto attiene la fase finale di demolizione della rampa esistente si prevede di utilizzare l'area S2 per lo stoccaggio preliminare del materiale risultanti dalla demolizione, inclusi i macro elementi quali ad esempio le travi d'impalcato, i quali saranno successivamente sottoposti a segregazione,

separati in relazione ai rispettivi codici CER quindi stoccati nell'area S1 in attesa di essere trasportati per il conferimento a discarica.

A Nord, invece, l'area di cantiere, di dimensione pari a 1200 mq circa, sarà strettamente dedicata alle operazioni di esecuzione della Spalla B.

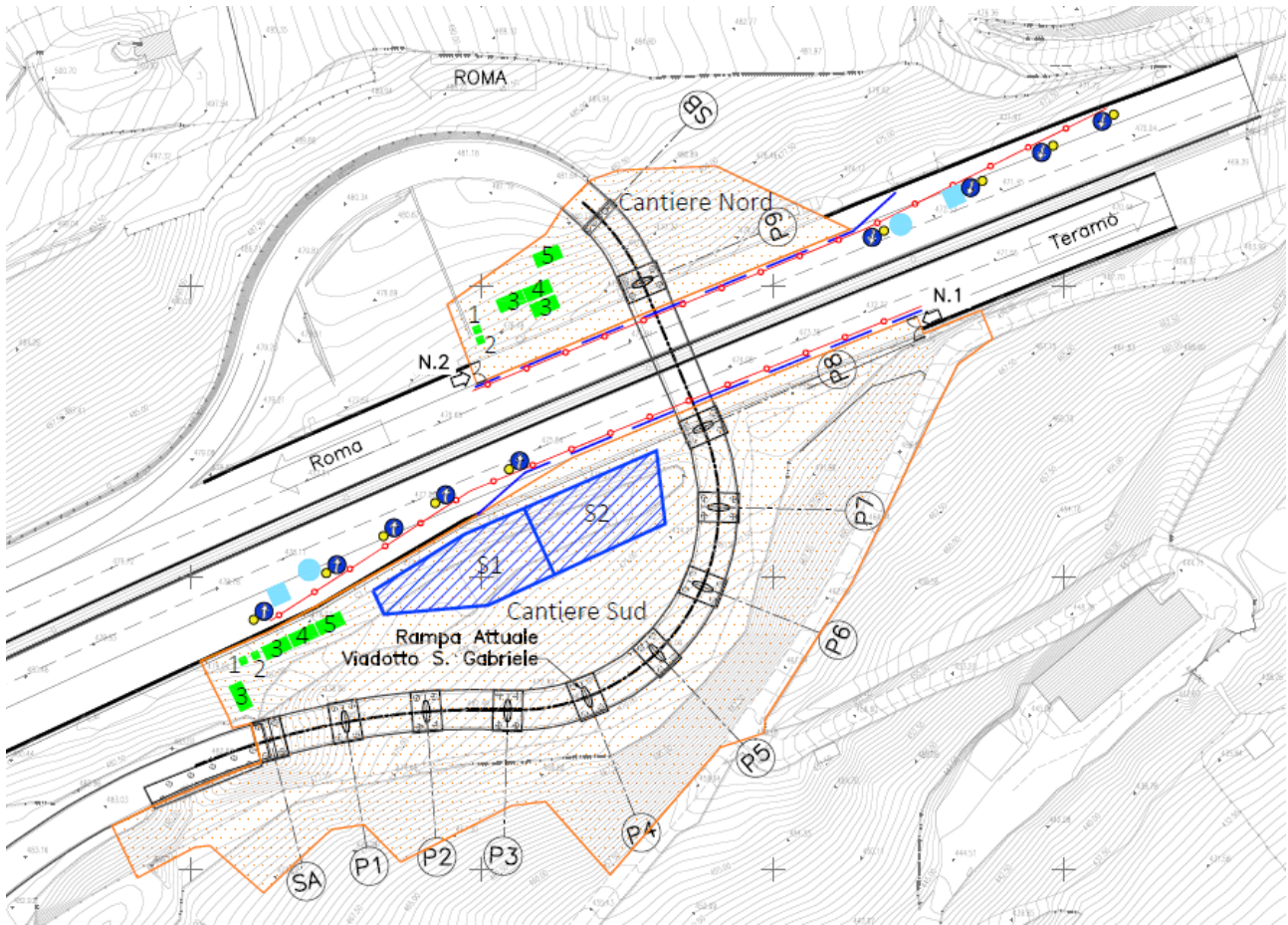


Figura 27 - Individuazione dell'area di cantiere

Per quanto attiene la zona Sud principale del cantiere l'accesso avverrà utilizzando la corsia di emergenza dell'Autostrada opportunamente protetta mediante disposizione di segnaletica e barriere di sicurezza (accesso N.1 in figura). Tale accesso sarà utilizzato per tutte le attività di trasporto di materiale in ingresso o uscita dal cantiere. Mediante la realizzazione di opportune piste interne si renderà possibile l'accesso alle varie zone di lavoro, incluse la base delle pile 3 e 4 alle quali si accederà utilizzando la viabilità esistente la quale, come detto poc'anzi, sarà occupata in modo temporaneo per un tratto di circa 80 metri. Per tale tratto detta viabilità, la cui pendenza attuale è del 10-:-12% circa, sarà ripulita ai margini dalle sterpaglie presenti così garantire una piattaforma di transito di almeno 3 m, localmente rettificata e pavimentata con misto di cava opportunamente compattato.

L'accesso alle zone di lavorazione della Spalla A e delle Pile 1 e 2 potrà avvenire internamente al cantiere, migliorando una pista già attualmente presente e che si sviluppa esternamente al viadotto esistente, lungo tutto il suo sviluppo, oppure realizzando una nuova pista di accesso a partire dalla strada esistente a valle, in prossimità della futura Pila 3.

In figura seguente è rappresentata una ipotesi preliminare di viabilità interna del cantiere Sud:

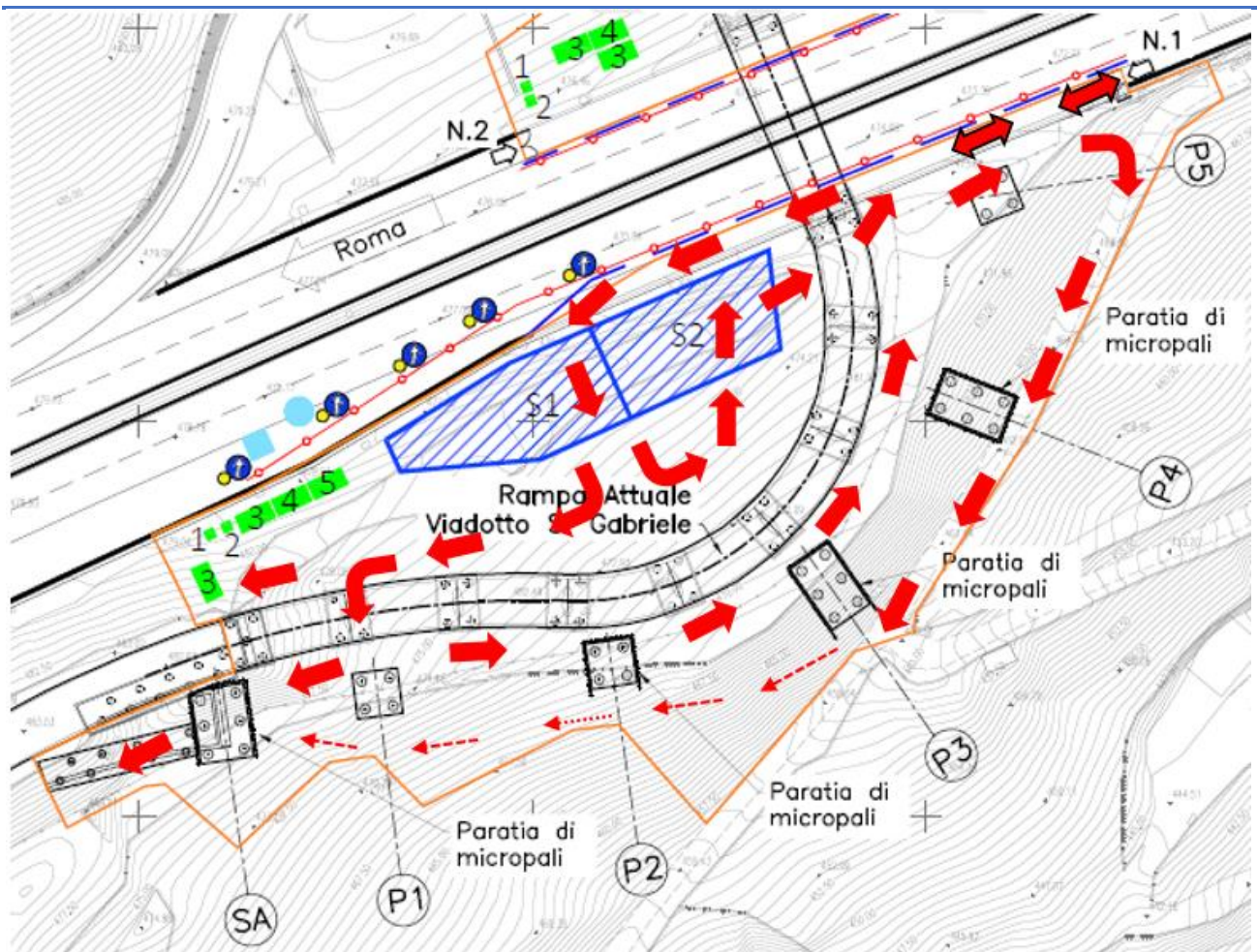


Figura 28 - Viabilità interna cantiere Sud

Come accennato in precedenza il viadotto esistente è stato oggetto di recenti interventi provvisori di messa in sicurezza; per questo motivo l'area in prossimità del viadotto ed in particolare l'area che sarà utilizzata per la base del cantiere, ossia la zona a Sud dell'autostrada interclusa con la rampa, risulta già in parte essere stata sbancata e quindi spoglia di vegetazione. A tale cantiere si accede direttamente dall'autostrada in maniera analoga a quanto si prevede di fare per il futuro cantiere Sud.



Figura 29 - Stato attuale della zona destinata ad area Cantiere Sud

Esternamente all'attuale rampa è inoltre già presente una fascia di larghezza 5 metri circa la quale, utilizzata come pista interna di cantiere in merito a tali interventi, risulta sbancata e priva di vegetazione.



Figura 30 - Pista di cantiere attualmente già presente sul perimetro esterno del viadotto esistente

In merito alla zona a valle di nuova espropriazione, per un totale di 1300 mq circa di superficie, è attualmente insistita da vegetazione da rimuovere in fase di allestimento del cantiere così come nella zona di cantiere Nord.

Nella foto successiva si rappresenta una vista d'insieme della zona di intervento; si evidenzia che tale immagine descrive l'area così come si presentava prima che fossero eseguiti gli interventi di messa in sicurezza e quindi, seppur utile ad avere una vista di insieme dell'area di intervento, non è da considerarsi rappresentativa dell'attuale stato di fatto che, come detto poc'anzi, risulta già in parte cantierizzato.

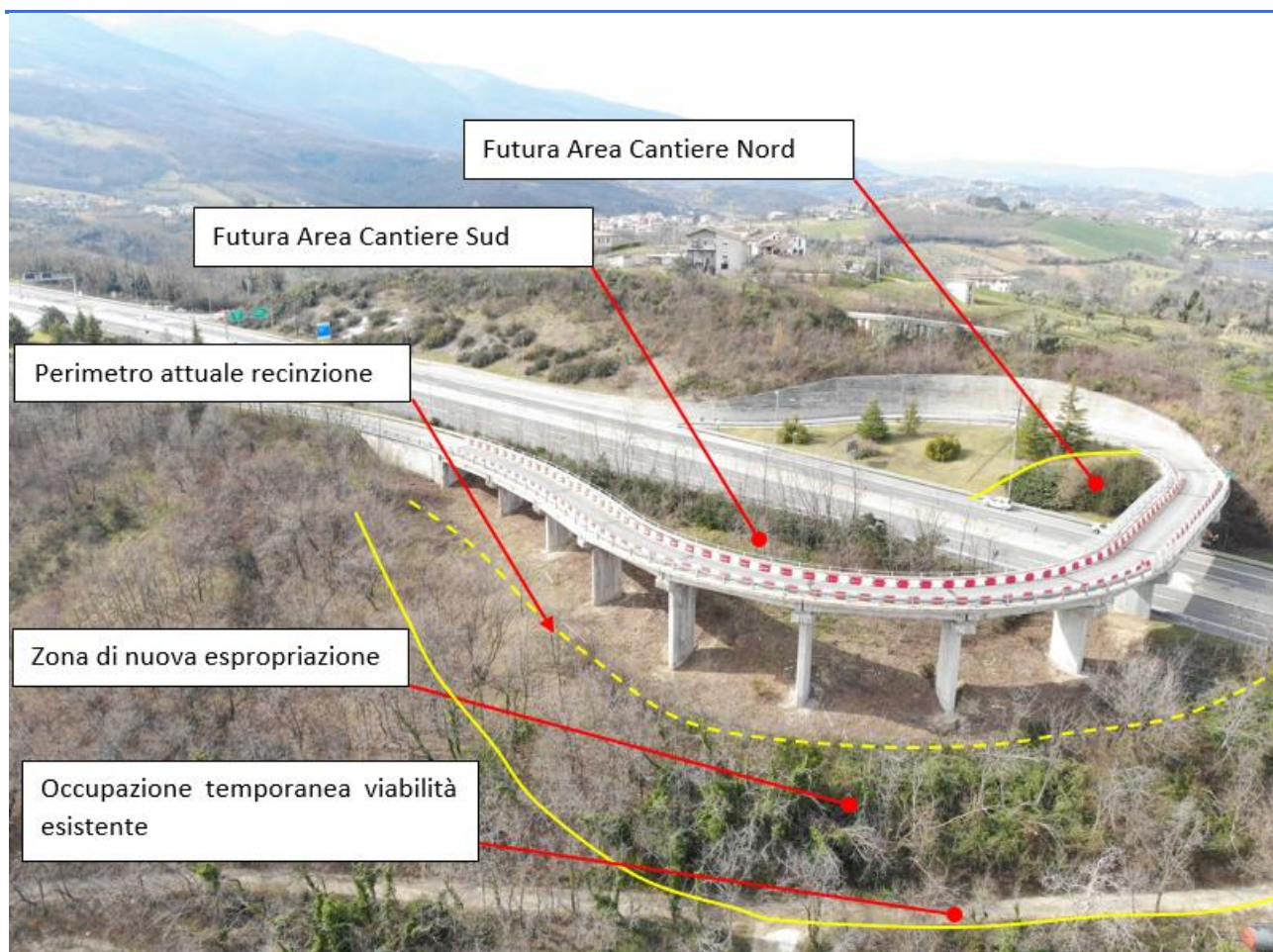


Figura 31 - Vista di assieme area di intervento (ante interventi di messa in sicurezza)

2.3.8.1 Cronoprogramma: Durata del cantiere e di ciascuna lavorazione; mezzi impiegati.

Le lavorazioni previste e i relativi tempi di svolgimento (in giorni solari consecutivi) sono elencati di seguito:

1. Impianto cantiere:
 - Mezzi: pala meccanica; camion con gruetta
 - tempo 14 gg
2. Paratie micropali:
 - propedeutiche alla realizzazione delle fondazioni della spalla A e delle pile 2, 3 e 4;
 - Mezzi: perforatrice a rotopercolazione; pala meccanica di servizio
 - tempo 81 gg
3. Pali $\phi 1000$
 - previsti per le fondazioni del muro andatore destro della Spalla A;
 - Mezzi: perforatrice per grandi diametri; gruetta gommata e pala meccanica di servizio
 - tempo 11 gg
4. Pali $\phi 1200$:
 - fondazioni di spalle e pile;
 - Mezzi: perforatrice per grandi diametri; gruetta gommata e pala meccanica di servizio
 - tempo 56 gg
5. Fondazioni:
 - scavo per il raggiungimento della quota di imposta dei plinti; scapitozzatura dei pali; casseratura e armatura plinti; getto;
 - Mezzi: escavatore; martelli demolitori; pala meccanica; gruetta gommata; pompa per calcestruzzo; betoniere
 - tempo 157 gg
6. Elevazioni: spalle

- Casseratura, armatura e getto delle elevazioni spalle.
- Mezzi: gruetta gommata; pompa per calcestruzzo; betoniere
- Tempo 28 gg
- 7. Elevazioni: pile
 - Casseratura, armatura e getto delle elevazioni pile; posizionamento apparecchi di appoggio
 - Mezzi: gruetta gommata; pompa per calcestruzzo; betoniere
 - Tempo: 42 gg
- 8. Impalcati: varo
 - Mezzi: gru di media e grande portata
 - Tempo: 30 gg
- 9. Impalcati: getto solette
 - Mezzi: gruetta gommata; pompa per calcestruzzo; betoniere
 - Tempo: 42 gg
- 10. Pavimentazioni e finiture:
 - Realizzazione pavimentazioni bituminose; giunti; drenaggi; montaggio barriere di sicurezza.
 - Mezzi: vibrofinitrice per pavimentazioni bituminose; rulli compressori; gruetta gommata
 - Tempi: 14 gg
- 11. Collaudo:
 - Tempi: 7 gg
- 12. Demolizione:
 - Taglio longitudinale degli impalcati; svaro mediante gru; demolizione a terra; demolizione delle strutture in elevazione di pile e spalle; trasporto dei materiali di demolizione a discarica o a impianto di recupero; sistemazione delle aree e lavori di rinaturalizzazione.
 - Mezzi: escavatore con martellone demolitore; seghe a filo diamantato; pinze e cesoie idrauliche; escavatore; pala meccanica; gru
 - Tempi: 42 gg
- 13. Smobilizzo cantiere:
 - Mezzi: pala meccanica; camion con gruetta
 - Tempi: 10 gg

A seguire, al fine di valutare le emissioni acustiche/atmosferiche indotte dalle attività di cantiere di cui alle fasi realizzative sopra descritte, si riporterà l'elenco dei mezzi di cantiere da impiegare.

Mezzo di cantiere	Attività
gru gommata piccola portata:	movimentazioni materiali per esecuzione pali, esecuzione fondazioni
pala meccanica;	impianto cantiere, paratie, pali
camion con gru piccola portata;	impianto cantiere, paratie, pali
perforatrice a rotopercolazione	micropali ϕ 300 mm;
perforatrice per pali di grande diametro	esecuzione pali ϕ 1000;
perforatrice per pali di grande diametro	esecuzione pali ϕ 1200;
escavatore	Scavo fondazione spalle e pile
martello demolitore	scapitozzatura pali
pompa per calcestruzzo	getti pali, fondazioni, elevazioni e soletta

betoniere	getti pali, fondazioni, elevazioni e soletta
gru di media e grande portata	varo nuovo impalcato metallico
vibrofinitrice	pavimentazioni bituminose
rulli compressori	pavimentazioni bituminose
seghe a filo diamantato	taglio nervature impalcato esistente
escavatore con martellone demolitore	demolizione elevazioni
pinze e cesoie idrauliche	demolizione elevazioni
autogru media portata	svaro nervature

Oltre ai mezzi specifici indicati per le varie lavorazioni, saranno utilizzati in cantiere furgoni, camioncini, camion, bilici per trasporto e movimentazioni di uomini e materiali secondo le necessità.

Considerando le esigenze di dislocazione spaziale e temporale per garantire l'esecuzione delle lavorazioni in assenza (o, quantomeno, la riduzione al minimo) di rischi dovuti alle interferenze, la durata totale del cantiere è ipotizzata in 364 gg naturali e consecutivi.

2.3.8.2 Valutazione dei mezzi in ingresso e uscita del cantiere.

Sulla base delle ipotesi progettuali analizzate, i volumi dei materiali stimabili per l'esecuzione dell'opera sono:

Scavi	mc	7500
Rinterri	mc	4500
Demolizioni	mc	1650
Calcestruzzi	mc	6500
Acciaio c.a.	kg	530000
Tubi per micropali	kg	334000
Carpenteria metallica generica	kg	76000
Carpenteria metallica impalcati	kg	380000

Considerando il terreno di scavo essere totalmente reimpiegabile per i rinterri e sistemazioni e considerando i dovuti incrementi da materiali in banco a sciolti, la quantità di materiale in uscita dal cantiere (scavi + demolizioni) è valutabile in complessivi 6000 mc di cui 3900 mc proveniente dagli scavi e 2100 mc di demolizione, con il prevedibile impiego complessivo di 300 viaggi/camion in uscita dal cantiere con una punta massima 8-10 camion/giorno.

In entrata, per quanto sopra, non è previsto l'ingresso di materiale da rinterro mentre si prevede l'ingresso di circa 720 betoniere per l'approvvigionamento di calcestruzzo.

Si valutano inoltre circa 1320 ton di acciaio (tra c.a. e carpenteria metallica) in entrata capaci di generare (in funzione degli ingombri delle parti da trasportare) tra i 30 e i 60 viaggi di autoarticolato per l'approvvigionamento.

Per la movimentazione di tutti i materiali in ingresso ed uscita dal cantiere è previsto esclusivamente l'utilizzo di accessi diretti alla viabilità Autostradale della A24; tali movimentazioni non interesseranno quindi, in alcun modo, la viabilità locale.

3 Quadro normativo di riferimento

Le verifiche degli elementi costituenti la struttura oggetto della relazione di calcolo, vengono eseguite secondo il metodo degli Stati Limite ed in accordo con le vigenti disposizioni normative e con le seguenti guide linea:

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI – “D.M. 17 Gennaio 2018 - Norme Tecniche per le Costruzioni” pubblicata nella G.U. n° 42 del 20/02/2018 Suppl. Ord. n° 8.

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI – “Circolare 21 gennaio 2019, n. 7/C.S.LL.PP. Istruzioni per l’applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018” pubblicata nella G.U. n° 47 del 26/02/2009 Suppl. Ord. n° 27

UNI EN 1991-1-4: Azioni sulle strutture – Azione del vento

UNI EN 1991-2: Azioni sulle strutture – Carichi da traffico sui ponti

UNI EN1992-1-1: Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Regole generali e regole per gli edifici

UNI EN1992-2: Ponti di calcestruzzo – Progettazione e dettagli costruttivi

D.Lgs 152/2006 Norme in materia ambientale

D.P.R. 120/2017 Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo

D.M. 05/11/2001 Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade

D.M. 19/04/2006 Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali

4 Materiali

I materiali delle opere di nuova realizzazione sono i seguenti:

Acciaio per carpenteria metallica impalcato: **S355 J2G3**

Calcestruzzo soletta: **C32/40**

Calcestruzzo elevazioni: **C32/40**

Calcestruzzo fondazioni e pali: **C25/30**

Acciaio per armatura ordinaria: **B450C**

5 Azione Sismica, Vita Nominale e Classe d’Uso

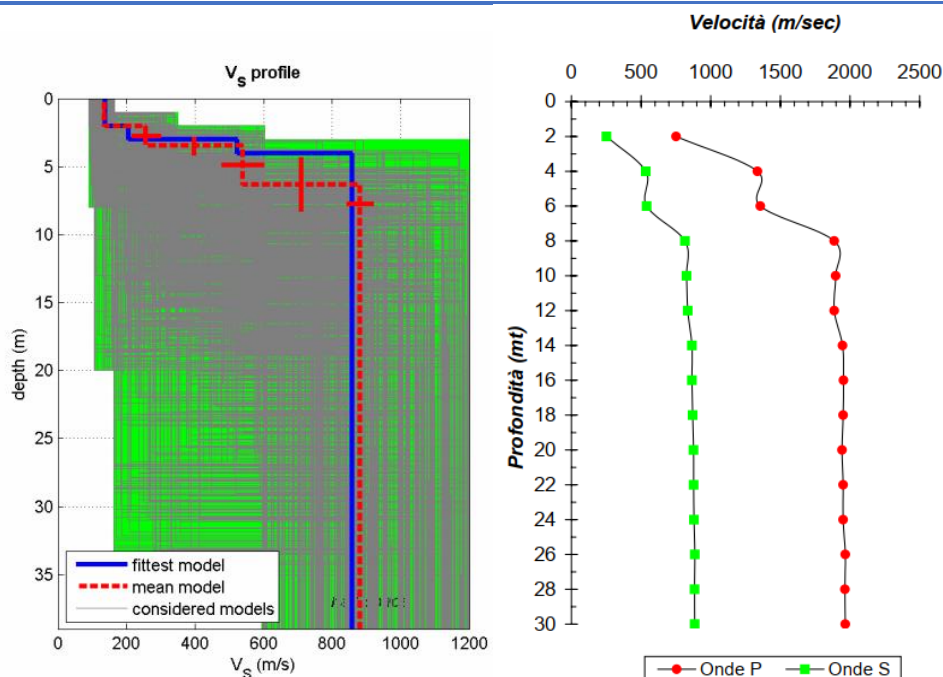
L’azione sismica è stata definita con riferimento alle indicazioni del Decreto Ministeriale del 17.01.2018 “Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni”.

La vita nominale V_N dell’opera strutturale è stata assunta pari a 100 anni con classe d’uso è la IV da cui deriva un coefficiente d’uso $C_U = 2.0$.

L’azione sismica è stata pertanto valutata in relazione ad un periodo di riferimento $V_R = V_N \cdot C_U = 200$ anni.

L’accelerazione al suolo a_{g0} per il sito in esame localizzato dalle coordinate $E=13.664528$; $N=42.532139$, è pari a $0.35 g$.

La categoria di sottosuolo per l’opera in esame è stata definita sulla base delle prove geofisiche eseguite in sito. Sono state eseguite in particolare una prova Down-Hole in corrispondenza del sondaggio S2 ed una prova MASW, riportate a seguire:



Dall'analisi dei risultati ottenuti è possibile affermare che il substrato rigido ($V_s > 800$ m/s) si trova ad una profondità di circa 8 m dal piano di campagna, pertanto il sottosuolo in esame ricade nella categoria E definita dalla norma:

- Categoria E: Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

In merito alla categoria topografica si è assunto T1 con coefficiente pari ad 1, essendo la pendenza media del pendio ricavata dal rilievo inferiore a 15° .

6 Inquadramento Geologico ed Idrogeologico

Lo studio si è sviluppato prevedendo una fase di rilevamento in campagna dei caratteri geologico – geomorfologici dell'area, seguita da una fase che ha previsto l'interpretazione delle risultanze di precedenti campagne di indagini eseguite nelle aree limitrofe a quelle di diretto interesse progettuale

La sintesi dei dati ottenuti dalle indagini ha permesso di ricostruire, seppur preliminarmente, il modello geologico del sedime delle opere da realizzare, nonché il modello sismico dell'area.

La stima di eventuali fattori condizionanti dal punto di vista geologico, sulla base di tutto quanto in precedenza descritto, porta alle seguenti conclusioni:

- La zona non dovrebbe presentare rischi di liquefazione (§ 7.11.3.4 delle NTC18);
- La zona in esame potrebbe manifestare fenomeni di subsidenza, cedimenti differenziali, dovuti alla presenza di terreni compressibili;
- Una porzione della zona di interesse è classificata come area di frana quiescente;
- La zona è suscettibile ai fenomeni di amplificazione sismica locale, come si evince dallo studio di Microzonazione Sismica di Livello 1, validato dall'Ufficio Geologico e Sismico Regionale ai sensi della DGR Abruzzo n.333/2011;
- La zona non è compresa in aree R3 o R4 dei Piani della Autorità di Bacino competente;
- La zona non si trova entro 50 metri da faglie attive e capaci segnalate dall'INGV.

In merito alla possibile presenza di zone di terreno superficiale in condizioni di frana quiescente, orientativamente situata tra la futura Spalla A fino alla Pila 4, trattandosi di zona sismica non si può ovviamente escludere che, in futuro, tale frana quiescente possa poi riattivarsi; in base alle informazioni ad oggi disponibili lo spessore della coltre superficiale che potrebbe mobilitarsi è stimabile da 1 ad un massimo di 4 metri. In relazione a quanto si potrà desumere nella campagna di indagini da svolgere nelle successive fasi di progettazione si potrà meglio definire l'entità della potenziale problematica ed eventualmente prevedere delle opere di protezione. Considerato che saranno comunque da prevedersi opere provvisorie a sostegno degli scavi si potrà ad esempio valutare, in taluni casi, la possibilità di rendere tali opere definitive così da fungere da opere di protezione dei fusti pila nei confronti di possibili movimenti franosi superficiali.

Si ritiene comunque tali aspetti, cui si dedicherà la dovuta attenzione nelle successive fasi di progettazione, non mettano in discussione la fattibilità dell'opera ipotizzata nel presente Progetto di Fattibilità; in termini di costi si è comunque preliminarmente stimato un congruo importo destinato ad opere di protezione.

7 Indagini geognostiche eseguite e caratterizzazione meccanica

Nel presente capitolo viene fornita la sintesi delle indagini geognostiche effettuate.

Nella campagna indagini sono stati eseguiti 4 sondaggi a carotaggio continuo (S1, S2, S3, S4) di profondità variabile dai 15m ai 30m. Nel corso delle perforazioni sono state eseguite prove dilatometriche e pressiometriche e sono stati prelevati campioni di terreno e campioni lapidei. Il sondaggio S2 è stato attrezzato per l'esecuzione di una prova Down-Hole, mentre i sondaggi S1, S3 e S4 sono stati attrezzati con piezometri a tubo aperto. È stata inoltre eseguita una prova MASW.

Si riporta a seguire un'immagine satellitare indicante l'ubicazione dei sondaggi e una tabella riepilogativa delle indagini svolte.



Figura 32: immagine satellitare con ubicazione dei sondaggi

S.	L [m]	Campioni indisturbati (I), ambientali (A) e litoidi (LIT) [m da p.c.]	Piezometro /Tubo DH L [m]	Prove S.P.T. [m da p.c.]	Prove Dilatometriche DMT [m da p.c.]	Prove Pressiometriche [m da p.c.]
S1	20	7,00-7,50 (I) 10,50-11,00 (I) 14,00-14,50 (I) 16,00-17,00 (LIT) 19,50-20,00 (I)	20 (P)	12,00	16,00-17,00	4,00-5,50
S2	30	1,50-2,00 (I) 4,50-5,00 (I) 6,50-7,00(I) 15,00-15,50 (I) 20,00-20,50 (I) 25,00-25,50 (I) 27,00-28,00 (LIT)	30 (DH)		29,00-30,00	5,00-6,00 10,00-11,30
S3	30	0,00-1,00 (A) 8,00-8,50 (I) 15,00-16,00 (A) 19,00-19,50 (I)	30 (P)			6,00-7,30
S4	15	0,00-1,00 (A) 3,30-3,80 (I) 5,50-6,00 (I) 6,50-7,00 (A) 12,50-13,00 (I) 14,50-15,00 (A)	15 (P)			2,00-3,30 8,00-9,30

Per prelevare i campioni in corso di perforazione sono stati utilizzati campionatori a pressione; i campioni di terra sono quindi stati sottoposti a prove di laboratorio geotecnico per la determinazione delle caratteristiche fisiche e geomeccaniche mediante prove di taglio diretto consolidate drenate con scatola di Casagrande e prove di compressione triassiale UU (non consolidata non drenata). È stata inoltre eseguita una prova di colonna risonante.

In corrispondenza dei sondaggi sono stati rinvenuti limi argillosi di spessore variabile da 3 a 7 m a partire dal piano di campagna e marne argillose/argille marnose a partire dalla profondità variabile da 3 a 7 m, costituenti la formazione di base. In quest'ultima unità sono stati inoltre riscontrati livelli di marna lapidea.

I campioni di argilla marnosa e marna argillosa grigia si presentano eterogenei a causa della loro struttura scagliosa e caotica.

La presenza di elementi con competenza differente, eterometrici e distribuiti irregolarmente nella matrice limoso argillosa di base ha condotto alla preparazione di provini semidisturbati; le problematiche relative a tali litologie sono note ed è possibile reperire pubblicazioni di studi ed analisi di laboratorio, in cui i dati esposti sono in linea con quelli ottenuti in questa indagine.

La differenza evidente tra i valori di coesione non drenata C_u , stimata dai dati delle prove pressiometriche e quelli risultanti dalle prove triassiali UU eseguite in laboratorio è chiaramente dovuta, oltre a quanto esposto sopra, al volume di terreno indagato. Infatti, essendo in sito tale volume maggiore, si ha un comportamento geomeccanico definito dalla reale situazione geostrutturale presente, differente rispetto a quello che si può ottenere in laboratorio.

Sulla base di quanto detto, tenendo conto anche del fatto che tali argille marnose/marne argillose si presentano come materiali molto consistenti, la cui velocità di propagazione delle onde di taglio supera gli 800 m/s, è stato definito il seguente modello geotecnico di sottosuolo:

Unità	γ kN/m ³	c' kPa	ϕ' gradi	Cu kPa
Limi e argille sabbiosi	20	5-10	27-28	60
Marne argillose e argille marnose z<20m	21	30-40	25-27	150
Marne argillose e argille marnose z>20m	21	30-40	25-27	220

In sede di Progettazione Definitiva, al fine di approfondire la conoscenza dei terreni in esame, si eseguirà una specifica campagna di indagini integrative ed eventualmente, se ritenuto necessario, una prova di carico su un palo pilota.

8 Piano preliminare di utilizzo terre

Il presente “*Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*” (di seguito *Piano*) è redatto in accordo con le indicazioni di cui all’art. 24 del DPR 120/2017 (*Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164*).

Ai sensi del richiamato art. 24, nel presente capitolo vengono studiati i seguenti elementi:

- a) proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire/completare prima dell’inizio dei lavori, che contiene almeno:
 1. numero e caratteristiche dei punti di indagine;
 2. numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
 3. parametri da determinare.
- b) volumetrie delle terre e rocce da scavo previste;
- c) volumetrie delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito previste.

La descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo e l’inquadramento ambientale del sito di produzione (urbanistico, geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico) sono presenti nell’ambito degli altri capitoli della presente relazione generale.

Con la pubblicazione del Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120 nella Gazzetta Ufficiale n. 183 del 7 agosto 2017 si è chiuso il complesso percorso di revisione della normativa sulle terre e rocce da scavo avviato dal Governo con l’articolo 8 del D.L. 133/2014 convertito nella legge 164/2014.

Il DPR, entrato in vigore il 22 agosto 2017, come espressamente riportato dalla Gazzetta Ufficiale, è composto da 31 articoli e 10 allegati, alcuni dei quali con contenuto tecnico ed altri di tipo amministrativo, poiché riproducono la modulistica necessaria per svolgere gli adempimenti previsti dal DPR medesimo.

Il DPR, all’articolo 2, riporta una serie di definizioni essenziali ai fini della sua applicazione. Tra queste, sono di preminente interesse quelle relative a: terre e rocce, autorità competente, piano di utilizzo, sito di deposito intermedio, normale pratica industriale, proponente/esecutore, cantiere di piccole/grandi dimensioni/grandi dimensioni non sottoposto a VIA/AIA.

Per “Terre e rocce” è da intendersi il suolo scavato a seguito di attività finalizzate alla realizzazione di un’opera (definita come insieme di lavori che esplichino una funzione economica o tecnica, articolo 2 lett. aa).

Seguendo le indicazioni contenute nel DM 161/2012, nelle terre e rocce è consentita la presenza di calcestruzzo, bentonite, vetroresina, miscele cementizie ed additivi per lo scavo meccanizzato a condizione che il materiale nel suo complesso non presenti concentrazioni di inquinanti superiori rispetto ai limiti di cui alle Colonne A-B, Tabella 1 All. 5, Titolo V Parte IV Dlgs 152/2006 e purchè il volume della componente antropica non superi il 20% dell’intero volume, valutato secondo i dettami dell’allegato 10.

Ai fini del presente studio è importante individuare se il progetto rientra tra quelli di grandi dimensioni (volume di terre e rocce da scavo > 6.000 mc in banco) o meno (volume di terre e rocce da scavo < 6.000 mc in banco) poichè, per l’identificazione della tipologia del cantiere, i riferimenti da tenere presenti saranno sempre quelli del volume di scavo del singolo cantiere e della eventuale procedura VIA/AIA alla quale l’opera nel suo complesso o l’attività nel suo complesso è assoggettata.

Essendo in presenza di un cantiere di grandi dimensioni soggetto a procedure di VIA/Ass. VIA il Proponente ha la possibilità redigere un Piano Preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell’art. 24 dello stesso DPR.

Per Autorità competente è inteso il soggetto, di natura pubblica, che autorizza la realizzazione di un’opera che genera le terre e rocce da scavo. Per le opere soggette a VIA e le attività AIA, il cui cantiere produca volumi di scavo > 6.000 m³ l’autorità che sovrintende a tale attività è la stessa che ha la responsabilità di decretare la compatibilità ambientale del progetto, nel nostro caso il Mattm.

Relativamente alle procedure di caratterizzazione ambientale ed a quelle di campionamento in corso d'opera previste, l'Allegato 1 ammette, opportunamente, una duplice procedura di caratterizzazione ambientale e cioè:

- a) in fase progettuale;
- b) in corso d'opera ma solo quando si utilizzano metodologie di scavo potenzialmente in grado di modificare le caratteristiche delle terre prodotte, ovvero vi sia stata comprovata impossibilità di controllare in precedenza la qualità delle terre (es. scavi in galleria).

Nel caso di progetto si ricade nella casistica tipo a).

L'Allegato 2 definisce le procedure di campionamento in fase di progettazione a seconda della tipologia dell'opera e della sua superficie, mentre l'Allegato 4 (procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali) individua le procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e le modalità di accertamento della qualità ambientale delle terre.

Inoltre l'Allegato 4, nella tabella 4.1, individua il set analitico minimale delle sostanze da ricercare precisando che:

- la lista delle sostanze da ricercare va modificata/integrata in funzione delle attività antropiche pregresse esercitate nel sito;
- per volumi di scavo compresi tra 6.000 e 150.000 m³, le sostanze potranno essere ricercate in numero ridotto, ma sempre con riguardo ad eventuali attività pregresse, fondo naturale ecc.

Ai fini dell'utilizzo, l'Allegato 4 precisa che le terre e rocce con concentrazioni di inquinanti

- nei limiti della Colonna A Tab. 1, All. 5, Titolo V, Parte IV Dlgs 152/06 potranno essere impiegate in qualsiasi sito a prescindere dalla sua destinazione;
- nei limiti della Colonna B Tab. 1, All. 5, Titolo V, Parte IV D.lgs 152/06 potranno essere impiegate nei siti a destinazione commerciale/produttiva;
- la non conformità anche per un solo analita alla colonna B Tab. 1, All. 5, Titolo V, Parte IV D.lgs 152/06 non permette la gestione delle terre e rocce da scavo in regime di sottoprodotto ma esclusivamente in regime di rifiuto.

Tali indicazioni, a prescindere dall'applicazione della normativa dei sottoprodotti per le terre e rocce da scavo, debbono essere tenute presenti anche per l'utilizzo in sito di cui all'articolo 185 D.Lgs 152/2006 e l'articolo 24 del DPR 120/2017, come nel progetto in esame.

Relativamente alla localizzazione del sito di deposito temporaneo (di seguito meglio dettagliata), si osserva che la sua destinazione d'uso urbanistica risulta compatibile con i valori di soglia di contaminazione di cui alla Colonna A-B, tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV D.lgs 152/2006 del materiale che si depositerà.

Per il trasporto, considerato che si è deciso di inviare a discarica il materiale in esubero, nell'ottica della tracciabilità, il materiale gestito in regime di rifiuto sarà trasportato ai sensi della normativa (Titolo V, Parte IV D.lgs 152/2006).

Prima dell'inizio dei lavori il proponente comunica all'Autorità VIA/AIA e all'ARPA il nominativo dell'esecutore, che diverrà, da quel momento, il responsabile.

L'articolo 23 del DPR 120/2017 stabilisce che le terre e rocce da scavo, qualificate con i codici dell'elenco europeo dei rifiuti 17.05.04 o 17.05.03*, sono raccolte e tenute all'interno del luogo di produzione a condizione che siano poi conferite ad un impianto di recupero o smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative:

- con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità;
- al raggiungimento del quantitativo complessivo di 4.000 m³, di cui non devono essere classificati come pericolosi più di 800 metri cubi. In ogni caso il deposito non può avere durata superiore ad un anno.

Come disposto dall'art. 24 c. 1 del DPR 120/2017, ai fini dell'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, le terre e rocce da scavo devono essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e in particolare devono essere utilizzate nel sito di produzione. La sussistenza della "non contaminazione", al pari della categoria delle terre e rocce da scavo riutilizzate in regime di sottoprodotto, deve essere verificata ai sensi dell'Allegato 4 del regolamento.

Gli esiti delle attività di caratterizzazione dei siti di escavazione sono trasmessi all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori

Qualora in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori non venga accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce devono essere gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

ATTIVITÀ DA CUI ORIGINA LA PRODUZIONE DI TERRE E ROCCE DA SCAVO E VOLUMI PREVISTI

Negli altri capitoli della presente relazione vengono descritti nel dettaglio gli interventi progettuali che origineranno la produzione di terre e rocce da scavo da cui si evince che non sono previste operazioni tali da far presupporre il possibile inquinamento delle terre e rocce da scavo.

Da quanto detto sopra non vi è la necessità di prevedere la caratterizzazione fisico-chimica in corso d'opera.

Alla luce delle stime condotte nell'ambito dello sviluppo del progetto, si prevede che la realizzazione dello stesso determinerà un volume di materiale scavato e di quello riutilizzabile come da tabella seguente.

Parte d'opera	Scavo mc	Demolizione mc
Spalla A	915	---
Pila 1	706	---
Pila 2	196	---
Pila 3	511	---
Pila 4	478	---
Pila 5	301	---
Spalla B	1391	---
Scavo in trincea lato sp.B	400	---
Pali fondazione	1600	---
Pali opere provvisionali	1000	---
Impalcato esistente	---	500
Elevazione pile e spalle esistenti	---	450
Plinti pile e spalle esistenti	---	700
Volumi totali	7500	1650

Per la realizzazione dell'intervento saranno invece necessari in totale 4500 mc di materiale inerte necessario per le attività di sistemazione definitiva.

Parte d'opera	Rinterro mc
Spalla A	1050
Pila 1	464
Pila 2	637
Pila 3	83
Pila 4	398
Pila 5	418
Spalla B	1450
Volumi totali	4500

Una parte delle volumetrie di materiale scavato sarà, quindi reimpiegata per soddisfare la necessità di approvvigionamento per le lavorazioni di rinterro e sistemazione finale in quanto perfettamente idoneo tal quale, mentre il materiale prodotto dalle trivellazioni sarà conferito a discarica.

Rispetto ai 7500 mc di materiale di scavo si prevede, quindi, di reimpiegare in sito circa 4500 mc ma di tale quantità, tenuto conto dell'evolversi dell'esecuzione dei lavori, si prevede di doverne stoccare in cantiere al massimo 3000 mc circa, tenuto anche in conto dell'incremento di volume in mucchio.

Il deposito temporaneo è stato individuato all'interno dell'area di cantiere S1, opportunamente impermeabilizzata e per la quale viene prevista la regimazione idraulica (vedi layout di progetto in cui l'area individuata è chiaramente visibile).

Il materiale proveniente dalle operazioni di realizzazione di pali e microapali e dalle prime escavazioni eseguite (al fine di limitare al massimo i volumi di stoccaggio) verrà condotto a discarica durante le fasi di costruzione della nuova opera, previa caratterizzazione ambientale a cura del produttore/esecutore per la quale si prevede 1 campionamento ogni 500 mc.

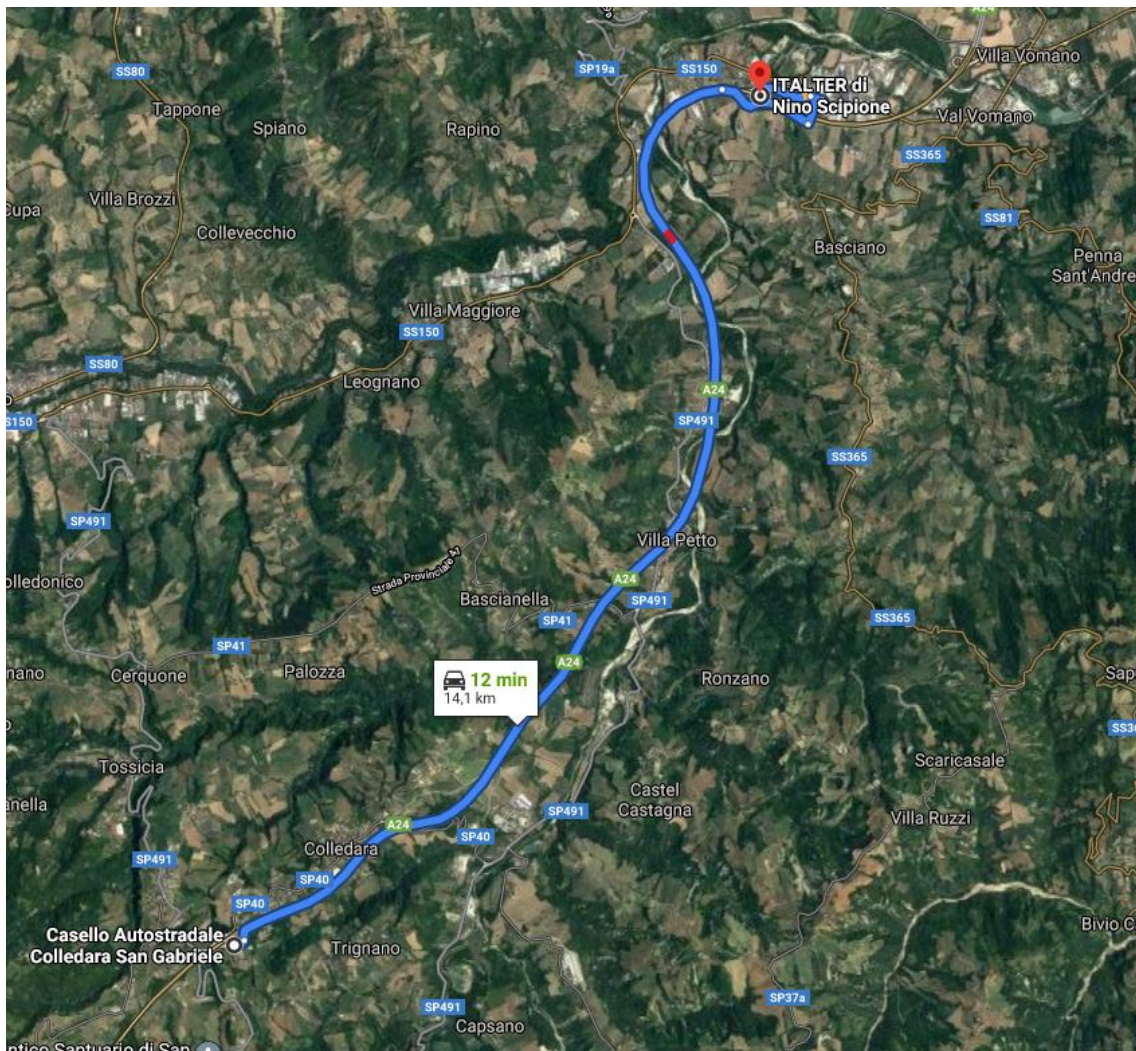
Anche la restante parte di materiale in esubero sarà inviato a discarica secondo la vigente normativa in materia di rifiuti. Il rifiuto dovrà essere valutato ai fini della classificazione di pericolosità e sarà identificato con il relativo Codice Europeo dei rifiuti (CER).

Si riporta di seguito l'elenco dei potenziali siti di conferimento del materiale di risulta relativamente ai codici CER che sono stimati in funzione delle lavorazioni che sono attesi da progetto:

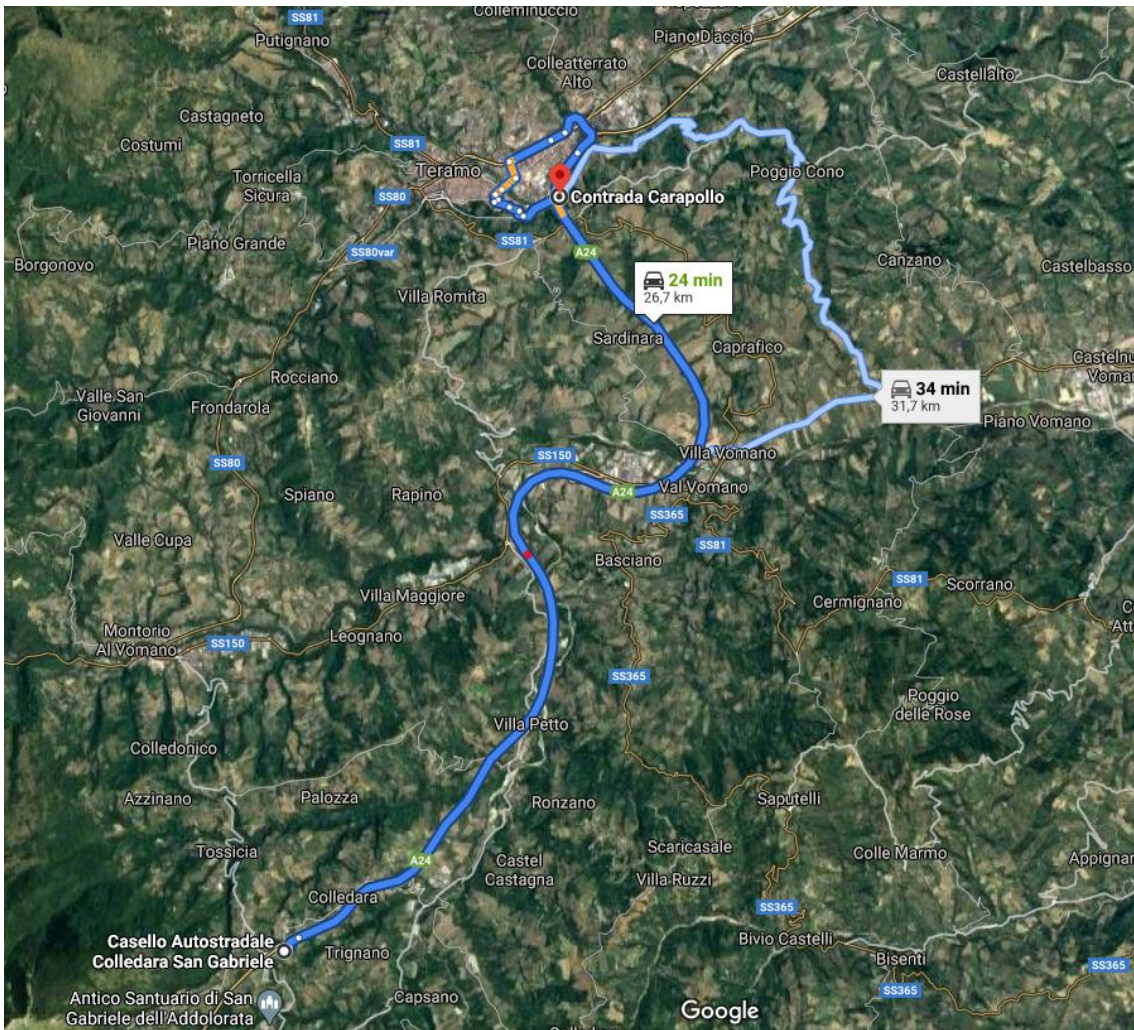
Ragione sociale	Indirizzo	Distanza da Colledara	Codici CER				
			170904	170504	170101	170302	170405
Italter di Scipione Nino [16337]	Basciano (TE)	15 km	X		X	X	
Melozzi Angelo Costruzioni SRL [16426]	Contrada Carapollo, Teramo (TE)	27 km	X		X		
Metalferro srl [2502]	Metalferro, zona industriale, Castellato (Te)	25 km					X
New World Recycling SRL [16846]	Via Mandragone, Fraz. San Vito, Montereale (AQ)	56 km	X			X	
Aquilaprem Srl [16438]	L'Aquila (AQ)	37 km	X				
Celi Calcestruzzi SPA [15883]	S.P. Palentina km 2+700, Massa d'Albe	82 km	X				
Marcost SRL [17948]	Loc. Villa Mazza, 67017 Pizzoli (AQ)	50 km	X	X			
New World Recycling SRL [16846]	Via Mandragone, Fraz. San Vito, Montereale (AQ)	57 km	X		X		
Panone Srl [15550]	S.S. 17 km 51+500, 67021 Barisciano (AQ)	48 km	X	X			
Eco EM Srl	Zona Industriale Casa Santa, 64011 Alba	61 km	X	X			X

Sono stati selezionati i seguenti siti di conferimento di cui si rappresentano i percorsi da e per l'area di cantiere:

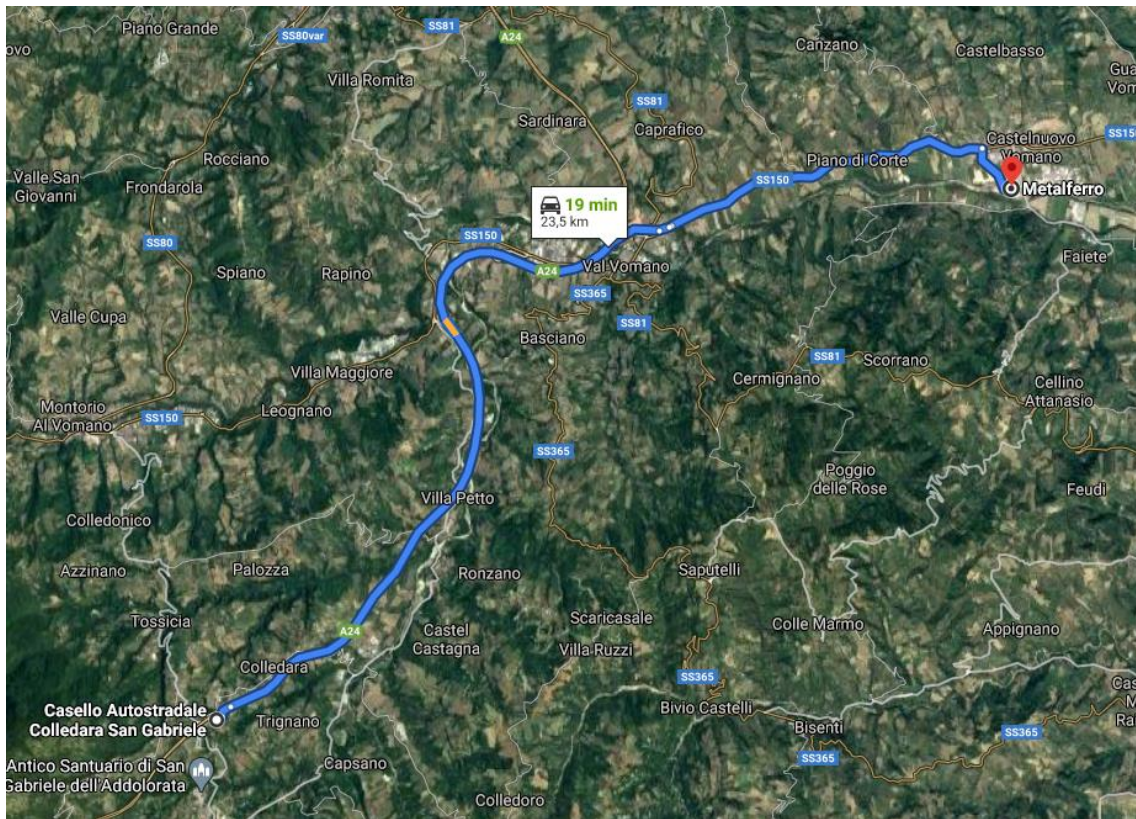
- Italter di Scipione Nino (ITALTER di Nino Scipione, Contrada Portone, 64030 Basciano TE – Situato a ridosso dello Svincolo A24 Basciano Villa Vomano).



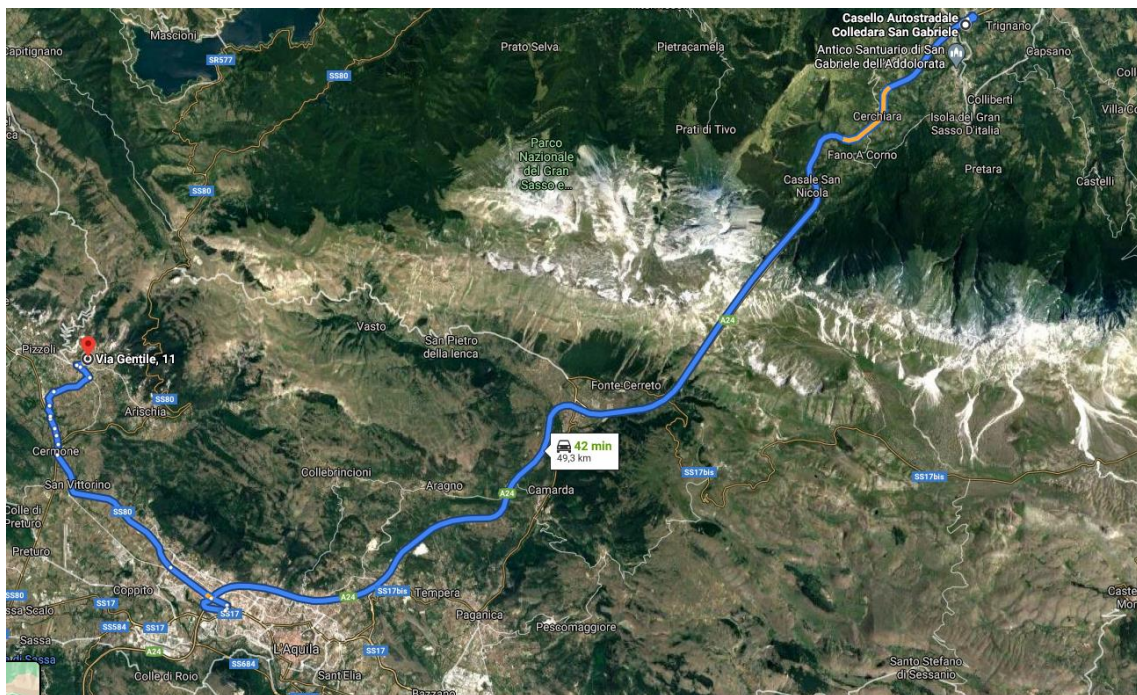
- Melozzi Angelo Costruzioni (contrada Carapollo – Teramo)



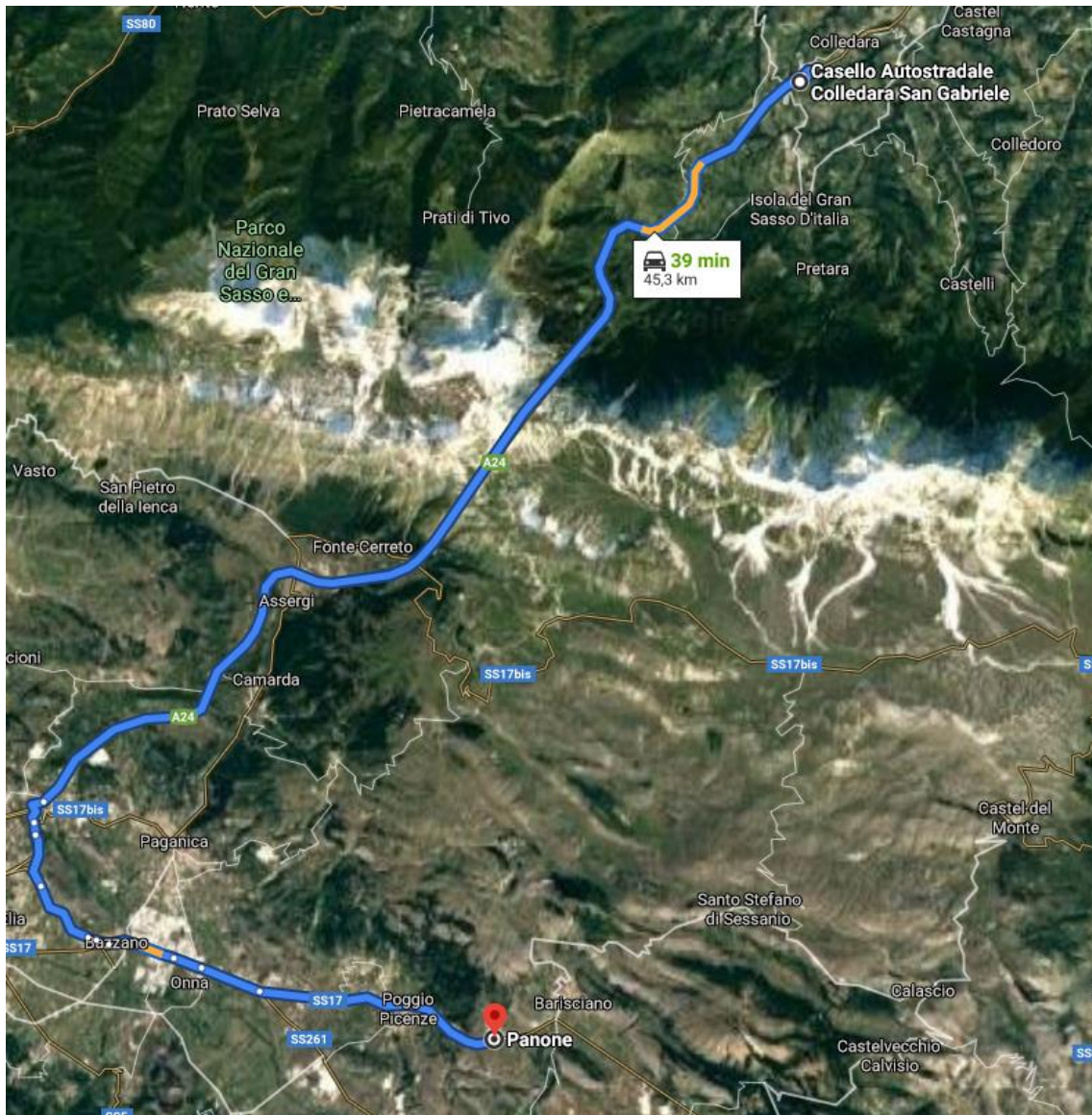
- Metalferro Srl (Metalferro Srl, Zona Industriale, 1, 64020 Castelnuovo Vomano Est TE)



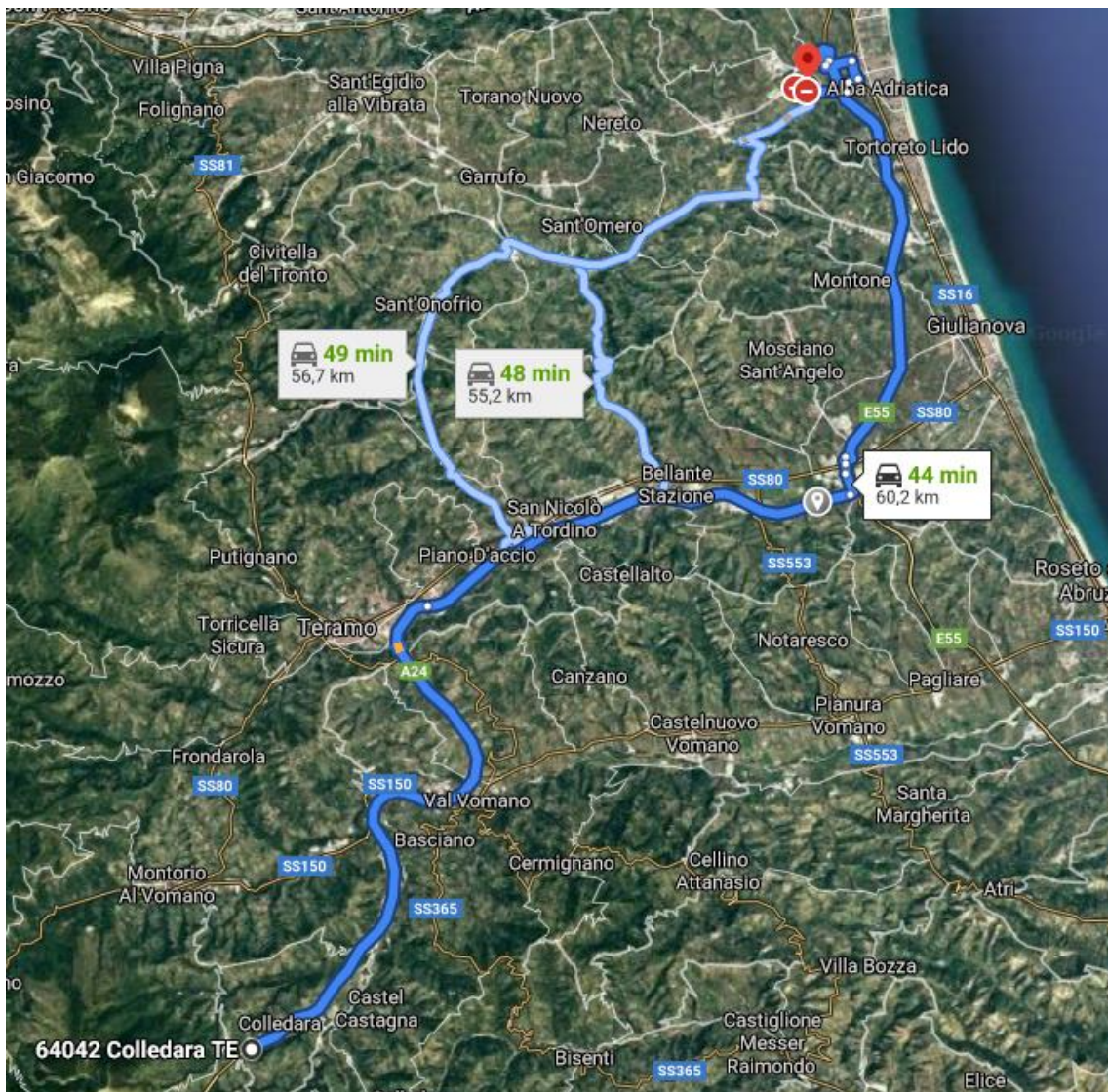
- Marcost Srl (Via Gentile, 11, 67017 Pizzoli AQ)



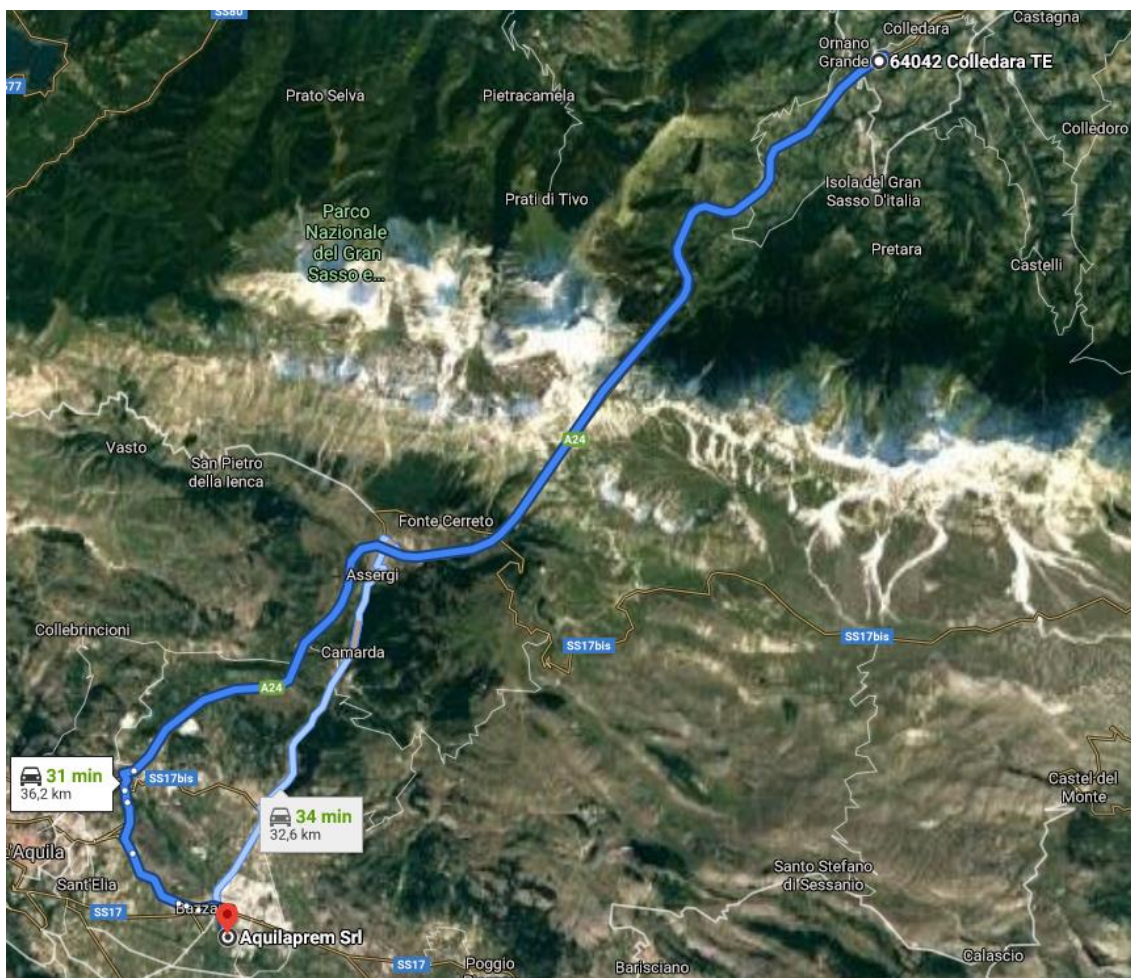
- Panone Srl (Strada Statale 17 Km 51.500, 67021 Barisciano AQ)



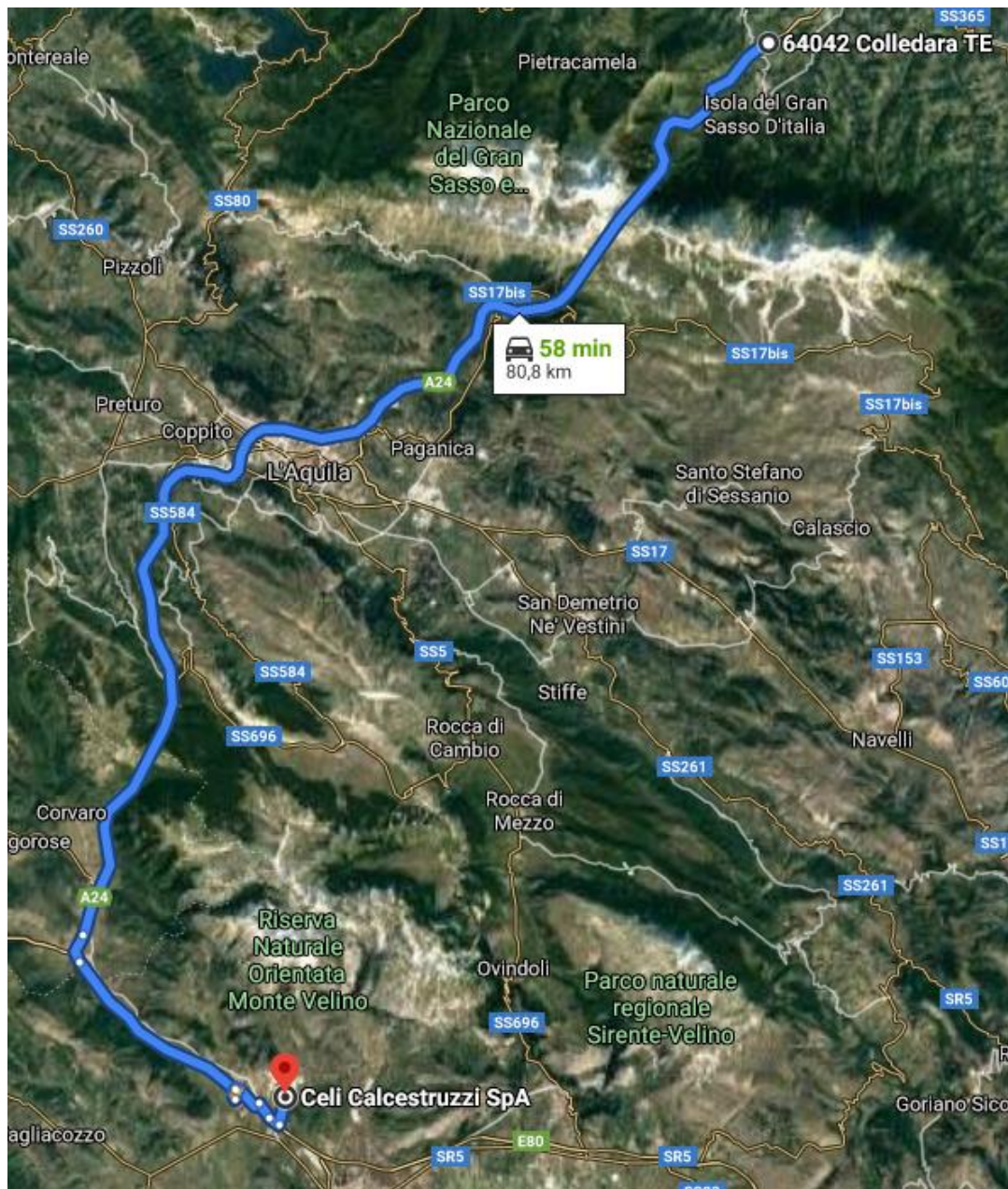
- Eco EM - So.Eco Srl, (Contrada Casa Santa, 64011 Alba Adriatica TE)



- Aquilaprem Srl, 67100 Bazzano AQ



- Celi Calcestruzzi SpA, Via Palentina, Snc, 67050 Massa D'Albe AQ



In relazione al crono programma dei lavori e della tipologia degli stessi è previsto un volume di traffico pari a massimo n. 8:10 camion/giorno (picco massimo).

Ai fini della conduzione delle operazioni di movimento terra è previsto l'impiego di tecnologie di scavo meccanizzate convenzionali e non contaminanti. Al fine di minimizzare i rischi di rilasci di sostanze contaminanti durante il processo costruttivo, la gestione del cantiere sarà, in ogni caso, improntata a garantire ed accertare:

- la periodica revisione e la perfetta funzionalità di tutte le macchine ed apparecchiature di cantiere, in modo da minimizzare i rischi per gli operatori, le emissioni anomale di gas e la produzione di vibrazioni e rumori;

-
- b. il rapido intervento per il contenimento e l'assorbimento di eventuali sversamenti accidentali di rifiuti liquidi e/solidi interessanti acqua e suolo;
 - c. la gestione, in conformità alle leggi vigenti in materia, di tutti i rifiuti prodotti durante l'esecuzione delle attività e opere.

I siti di deposito temporaneo, aventi superfici adeguate per le finalità anzidette (indicativamente di circa 3.000 m²), saranno gestiti in modo da contenere al minimo gli impatti sulle matrici ambientali; ciò con particolare riferimento alla dispersione delle polveri, in accordo con i normali accorgimenti di buona tecnica quali, a titolo esemplificativo:

- la bagnatura delle piste e dei fronti di deposito in concomitanza con periodi aridi e giornate particolarmente ventose;
- la limitazione della velocità dei mezzi nei percorsi di cantiere;
- l'adozione di mezzi di trasporto provvisti di teloni di copertura dei cassoni.

La gestione delle terre e rocce da scavo sarà, in ogni caso, improntata:

- alla precisa definizione delle caratteristiche di ciascun cumulo di terre e rocce da scavo rientranti nel regime di applicazione dell'art. 185 c. 1 lett. 5 del D.Lgs. 152/06, da riportare in apposita cartellonistica di cantiere, in relazione a: caratteristiche costitutive, periodo di produzione, lotto di provenienza;
- alla minimizzazione dei tempi di stoccaggio, che, per tutte le categorie di materiale di scavo, dovranno essere contenuti al minimo indispensabile, in attesa del riutilizzo. In tal senso, l'organizzazione generale del cantiere dovrà essere improntata alla contrazione dei tempi di accumulo dei materiali da riutilizzare in loco;
- alla minimizzazione delle superfici esposte all'azione degli agenti atmosferici (acque meteoriche e vento);
- all'adozione, se del caso, di idonei presidi (quali teli di copertura impermeabili) atti a minimizzare i fenomeni di dispersione atmosferica delle frazioni fini e le azioni di dilavamento da parte delle precipitazioni.

PROPOSTA DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

I programmati accertamenti chimico-analitici, in coerenza con i disposti del DPR 120/2017, si pongono l'obiettivo di verificare la sussistenza dei presupposti per l'esclusione diretta dalla disciplina di gestione dei rifiuti ai termini degli articoli 185 c. 1 lett. c del D.Lgs. 152/06 (Testo Unico Ambientale) relativamente alle terre e rocce da scavo riutilizzate nel sito di produzione (cantiere) allo stato naturale.

Nello specifico, la non contaminazione delle terre e rocce ai fini dell'utilizzo nel sito di produzione, sarà verificata prima dell'apertura del cantiere secondo le procedure dell'Allegato 4 del DPR 120/2017 e cioè effettuando una procedura di caratterizzazione ambientale nei modi e termini indicati nel citato Allegato.

Esiti delle verifiche preliminari

Le informazioni ambientali disponibili sul territorio interessato dal progetto, unitamente allo storico sfruttamento dei terreni in esame a fini agro-zootecnici, inducono a ritenere, con ragionevole margine di sicurezza, che le aree interessate dalle opere siano immuni da fenomeni di contaminazione di origine antropica che possano far presupporre il superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui al Titolo V parte quarta del D.Lgs. 152/06 per la destinazione d'uso residenziale/verde nei terreni e nelle acque sotterranee.

A tale proposito si evidenzia che:

- le aree sono urbanisticamente inquadrare come zone agricole e tali condizioni d'uso si sono conservate inalterate negli anni;
- è esclusa l'iscrizione delle stesse all'anagrafe regionale dei siti potenzialmente contaminati;
- le aree non sono contraddistinte dalla presenza di materiali, strutture o impianti potenzialmente all'origine di fenomeni di contaminazione ad esclusione dell'autostrada;
- le stesse non sono interessate da sottoservizi che possano determinare l'insorgenza di fenomeni di inquinamento;
- non si è, infine, a conoscenza di eventi dolosi o accidentali che possano aver determinato la dispersione di sostanze inquinanti nei terreni.

Ad ogni buon conto, in accordo con i disposti della vigente normativa, si prevede di procedere ad un accertamento della qualità dei suoli secondo le procedure più oltre descritte.

Criteri di campionamento

Si premette innanzitutto che, considerato il fatto che per esigenze progettuali il progettista ha predisposto un programma di indagini geognostiche che prevedeva la realizzazione di n. 4 sondaggi di profondità variabile tra 15 e 30 m si è deciso di anticipare le analisi previste dal presente piano alla fase di progettazione, al fine di garantire l'efficacia, l'economicità e l'efficienza della fase autorizzativa e per avere subito contezza dei risultati della caratterizzazione fisico-chimica dei materiali da scavare, restando, comunque, disponibili ad integrarla qualora il Mattm ritenesse di prescrivere ulteriori analisi.

Considerata la lunghezza dell'opera interessata dai lavori, si è ritenuto sufficiente utilizzare i sondaggi S3 ed S4 per il campionamento ambientale.

In particolare, considerato che l'area in studio, si trova all'interno della sede autostradale, si è ritenuto necessario prevedere l'analisi fisico-chimica di tutti gli analiti indicati dall'allegato IV del DPR 120/2017 compresi IPA e Btex.

I campioni di terra sono stati prelevati nel numero di 3 per ogni sondaggio alle profondità di: 0-1 m, fondo foro ed a metà foro, per un complessivo numero di 6.

Essendo stata intercettata la falda sono stati prelevati n. 2 campioni di acqua (uno per ogni sondaggio) che sono stati anch'essi sottoposti a caratterizzazione fisico-chimica come da normativa vigente.

Il campionamento è stato realizzato tramite la tecnica del carotaggio verticale con la sonda di perforazione attrezzata con testa a rotazione, utilizzando un carotiere con un diametro pari 101 cm. La velocità di rotazione è stata portata al minimo in modo da ridurre l'attrito tra sedimento e campionatore. Nel tempo intercorso tra una manovra ed un'altra il carotiere è stato pulito con l'ausilio di una idropulitrice a pressione utilizzando acqua potabile. Nei tratti interessati dal campionamento ambientale, non sono stati utilizzati assolutamente fluidi o fanghi di circolazione per non contaminare le carote estratte, ma esclusivamente grasso vegetale per lubrificare la filettatura delle aste e del carotiere.

I terreni sono stati recuperati per l'intera lunghezza prevista (un metro), in un'unica operazione, senza soluzione di continuità, utilizzando aste di altezza pari a 1 m con un recupero pari al 100% dello spessore da caratterizzare, quindi, fotografati con una targa identificativa in cui viene indicata la denominazione del punto di campionamento.

Il diametro della strumentazione ha consentito il recupero di una quantità di materiale sufficiente per l'esecuzione di tutte le determinazioni analitiche previste, tenendo conto della modalità di preparazione dei campioni e scartando in campo la frazione granulometrica maggiore di 2 cm.

I campioni sono stati consegnati al laboratorio d'analisi certificato ACCREDIA dopo essere stati trattati secondo quanto descritto dalla normativa vigente.

Il DPR 120/2017 prevede espressamente che, laddove in sede progettuale sia prevista una produzione di materiale di scavo compresa tra i 6.000 ed i 150.000 metri cubi, non sia richiesto che, nella totalità dei siti oggetto di scavo, le analisi chimiche dei campioni delle terre e rocce da scavo siano condotte sulla lista completa delle sostanze di Tabella 4.1 dell'Allegato 4 al DPR.

Al riguardo, è lasciata facoltà al proponente di selezionare, tra le sostanze della Tabella 4.1, le «sostanze indicatrici»: queste consentono di definire in maniera esaustiva le caratteristiche delle terre e rocce da scavo al fine di escludere che tale materiale sia un rifiuto ai sensi del regolamento e rappresenti un potenziale rischio per la salute pubblica e l'ambiente.

Con tali presupposti, anche tenendo conto delle storiche condizioni di utilizzo dei terreni per finalità agro-zootecniche e dell'assenza di fonti di inquinamento da impianti produttivi ma anche del fatto che l'area è ubicata all'interno del corridoio autostradale, si è ritenuto, a vantaggio della sicurezza, di analizzare l'intero set analitico previsto dal DPR 120/2017 ed in particolare:

Set analitico di riferimento per la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo

Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Cromo totale

Cromo VI
idrocarburi
amianto
BTEX
IPA

I risultati delle analisi sui campioni sono stati confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Tabella 1 col. A dell'allegato 5 al titolo V parte IV del TUA, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica (Zona E – Agricola), risultando conformi e, quindi riutilizzabili in sito.

In accordo con quanto disposto dall'art. 14 del DPR 120/2018, la durata del Presente Piano è stabilita in 24 mesi decorrenti dall'apertura del cantiere di costruzione.

Non si prevede di utilizzare nessuna delle possibili "normali pratiche industriali" previste dal DPR 120/2017 in quanto il materiale scavato è idoneo ad essere riutilizzato tal quale.

9 Stima preliminare e Quadro Economico dell'intervento

Si riporta, a seguire, la stima preliminare del costo degli interventi, includendo i costi della sicurezza e relativo quadro economico:

N.	VOCE	IMPORTO
01	OPERE PROVVISORIALI E DI PROTEZIONE	828'000 €
02	FONDAZIONI E SCAVI	1'257'000 €
03	OPERE IN ELEVAZIONE	1'634'000 €
04	DEMOLIZIONI	268'000 €
05	OPERE DI FINITURA	122'000 €
06	COSTI DELLA SICUREZZA	1'028'000 €
	TOTALE	5'137'000 €

QUADRO ECONOMICO GENERALE Valore complessivo dell'opera pubblica	
DESCRIZIONE	IMPORTI IN €
A) COSTO DEI LAVORI	
A.1) lavori a base d'asta (a corpo)	4 109 000.00
A.2) oneri per la sicurezza (non soggetti a ribasso) (*)	1 028 000.00
TOTALE A	5 137 000.00
B) SPESE GENERALI	
B.1) Espropri	12 576.33
B.2) Interferenze	51 370.00
B.3) Imprevisti (5% di A)	256 850.00
B.4) Accordi Bonari (3% di A)	154 110.00
B.5) Prove di laboratorio, collaudi (1% di A)	51 370.00
B.6) Spese generali (10% di A + B3 + B4)	554 796.00
TOTALE B	1 081 072.33
"Valore complessivo dell'opera" TOTALE (A + B)	6 218 072.33

(*) di cui € 20 560.00 relativi ad oneri per la sicurezza legati all'emergenza sanitaria da Covid-19

10 Elenco Elaborati

Tavola	Opera	Titolo	Codifica
OP00_01	ELABORATI GENERALI	Relazione generale descrittiva degli interventi	P378001000GRA
OP00_02	ELABORATI GENERALI	Planimetria e profilo stato di fatto	P378002000GPA
OP00_03	ELABORATI GENERALI	Planimetria e profilo di progetto nuove opere	P378003000GPA
OP00_04	ELABORATI GENERALI	Prime indicazioni e misure finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei luoghi di lavoro	P378010000GZA
OP00_05	ELABORATI GENERALI	Relazione di Inquadramento Geologico ed Idrogeologico	P378011001GRA
OP00_06	ELABORATI GENERALI	Calcolo Sommario della Spesa e Quadro Economico di Progetto	P378012000GZA
OP00_07	ELABORATI GENERALI	Piano Particellare di Esproprio Preliminare	P378013000GRA
OP00_08	ELABORATI GENERALI	Caratterizzazione Chimico-Fisica Ai Sensi Del D.P.R. 120/2017	P378014000GXA
OP01_02	ELABORATI STRADALI	Profilo di progetto stradale	P378006000RPA
OP02_01	ELABORATI STRUTTURALI	Sezioni trasversali tipologiche	P378004000SNA
OP02_02	ELABORATI STRUTTURALI	Fasi realizzative e demolizioni	P378007000SCA
OP02_03	ELABORATI STRUTTURALI	Relazione di predimensionamento delle opere	P378008000SRA
OP02_04	ELABORATI STRUTTURALI	Indagini Geognostiche	P378009000SGA