

## 9.2 ALTERNATIVE TECNOLOGICHE

### 9.2.1 Confronto tra lo scavo in tradizionale e meccanizzato (TBM)

La galleria di derivazione dalla diga di Campolattaro si inserisce in un territorio caratterizzato dalla presenza di formazioni geologiche strutturalmente complesse con elevata propensione alla franosità. A seguito degli approfonditi studi geologici condotti nel presente PFTE, supportati da un'estesa campagna di indagini geologiche e prove di laboratorio, ed in considerazione dell'elevata sismicità della zona, per garantire le necessarie condizioni di sicurezza dell'opera di derivazione si è deciso di optare per una galleria porta tubi.

Per la realizzazione della galleria, la scelta della metodologia di scavo più adatta è probabilmente l'aspetto più rilevante da definire in fase di progetto. Ogni metodologia ha infatti i suoi vantaggi e svantaggi, e la tecnica selezionata ha delle implicazioni significative sul progresso della costruzione (ad esempio sui tassi di avanzamento dello scavo e quindi sul programma di costruzione), nonché sui costi complessivi del progetto, sui rischi per la sicurezza degli operatori e sui risultati della progettazione.

Per lo scavo di gallerie possono essere individuate due metodologie principali che si illustrano di seguito, mettendo in evidenza i vantaggi e gli svantaggi di ogni tecnologia.

- **Scavo di gallerie in meccanizzato:** la galleria viene scavata mediante l'utilizzo di una Tunnelling Boring Machine (TBM). Questa tipologia di scavo combina lo scavo e l'installazione delle strutture di supporto in un unico processo di lavoro con un elevato grado di automazione, che aumenta significativamente la produttività e la velocità di costruzione. Il fronte di scavo della galleria avanza continuamente ed è scavato immediatamente dalla testa della TBM.

Il supporto, costituito da un rivestimento in conci prefabbricati, viene installato contemporaneamente all'avanzamento della macchina. Il rivestimento delle gallerie scavate in meccanizzato è costituito da conci prefabbricati in calcestruzzo armato e viene messo in opera all'interno dello scudo della macchina di scavo. Per la galleria in esame, il diametro interno dell'anello è pari a 4.20 m mentre il diametro esterno è funzione dello spessore dello stesso. In base alle dimensioni attese l'anello sarà probabilmente costituito da cinque elementi più il concio di chiave.

I **principali vantaggi** di questa tecnologia possono essere riassunti nei punti seguenti:

- non richiede interventi di pre-consolidamento del terreno o di supporti;
- **non richiede la realizzazione di nicchie o allarghi** (necessari in fase di esercizio nelle gallerie ferroviarie/stradali);
- lo scavo meccanizzato è **più competitivo per i tunnel con piccole sezioni trasversali e per i tunnel lunghi**. Si ricorda che la galleria di Campolattaro ha una lunghezza di 7.60 km (L > di 3 km rappresenta la lunghezza minore della quale il convenzionale è più vantaggioso sotto ogni aspetto);

- per quanto riguarda la **salute e la sicurezza sull' ambiente di lavoro**, la metodologia dello scavo meccanizzato con TBM limita l'esposizione del personale ai rischi tipici delle attività di scavo in galleria. Infatti **non si richiedono lavorazioni a ridosso del fronte di scavo** e, laddove necessarie (vedasi manutenzione testa fresante), sono eseguite esclusivamente da tecnici altamente formati e sotto strettissime procedure di sicurezza.
- tempi di avanzamento nello scavo della galleria fino a 4-6 volte inferiori rispetto allo scavo tradizionale, che si traduce in una riduzione degli impatti sull' ambiente a lungo termine.
- **Scavo di gallerie, in tradizionale:** la galleria viene scavata mediante un processo ciclico: costruzione di tunnel mediante il metodo convenzionale, che comprende diverse tecniche come il nuovo metodo di austriaco (NATM), il Drill and Blast (D&B), NTM (metodo di scavo norvegese). Il fronte di scavo della galleria avanza ciclicamente. In questo ciclo il supporto viene posizionato dopo il completamento dello scavo del fronte. Se necessario, lo scavo della galleria può essere suddiviso in diverse sezioni (scavo parzializzato).

La metodologia di scavo in tradizionale, pur essendo sotto certi aspetti più flessibile, **presenta i seguenti vantaggi:**

- minore produttività rispetto ad una TBM.
- richiede l'installazione di pre-consolidamenti del terreno e/o presupporti del terreno soprattutto in condizioni geologiche variabili ed estreme che ne limitano in maniera rilevante la velocità di esecuzione.
- per quanto riguarda la salute e la sicurezza sull' ambiente di lavoro, la metodologia dello scavo tradizionale prevede continuamente attività che espongono il personale operativo ai tipici rischi del lavoro al fronte, nonché l'interazione diretta con macchine, attrezzature e mezzi deputati al consolidamento, allo scavo, e al rivestimento.
- tempi di avanzamento più lenti con prolungamento degli impatti sull' ambiente a lungo termine.

#### **9.2.1.1 Presenza di gas e metodologie di scavo**

La galleria di Campolattaro attraversa terreni in cui vi è presenza di gas (gli impatti di questo rischio gas sono trattati nel capitolo 2.2 (impatti in fase di costruzione), nel capitolo 3.2 (impatti in fase di esercizio), mentre le mitigazioni previste sono esposte nei capitoli 4.6.3.1 e 5.2.1 rispettivamente per la fase di costruzione di esercizio del Volume 3 del SIA.

In merito alla tecnologia di scavo adottata, ovvero scavo meccanizzato con TBM, risulta di gran lunga più sicuro dei sistemi di scavo tradizionali per quanto riguarda l'avanzamento in presenza di gas/gallerie grisucose in quanto:

- le zone di formazione di gas esplosivo sono definite spazialmente e temporaneamente per l'intero avanzamento e vengono costantemente

monitorate in automatico, contrariamente allo scavo in tradizionale in cui la formazione di atmosfera esplosiva in un punto investe necessariamente e senza possibilità di intervento l'intera galleria.

- è escluso l'intervento umano in caso di rilevazione gas in quanto i sistemi di intervento e disalimentazione **sono tutti automatizzati**, contrariamente al tradizionale che utilizzando automezzi a combustione interna autonomi.
- Il sistema di ventilazione presenta **sezioni utili maggiori** garantendo portate d'aria più abbondanti;
- lo schema di ventilazione e le velocità dell'aria nelle varie sezioni di lavoro sono fisse in tutte le fasi del ciclo produttivo e anche il fronte di scavo è ventilato in aspirazione;
- i sistemi di rilevazione, monitoraggio gas, nonché i sistemi di evacuazione e ricovero, sono solidali alla TBM e non necessitano delle periodiche e delicate attività di montaggio/collaudo/smontaggio tipiche dello scavo in tradizionale;

### **9.3 TECNOLOGIE DI POTABILIZZAZIONE**

La scelta del processo di potabilizzazione delle acque raccolte nell'invaso di Campolattaro adotta le tecnologie più recenti disponibili sul mercato. Il presidio di trattamento in oggetto, a servizio dell'Acquedotto Campano, è posizionato a valle della centrale di produzione energia idro-elettrica, con la quale condivide l'area a loro dedicata. Al fine di limitare al massimo l'impatto visivo dei manufatti nei confronti dell'ambiente circostante e ridurre il consumo di territorio agricolo, gran parte delle strutture degli impianti sono state previste quasi completamente interrato e, al contempo, molte coperture sono state previste "a verde".

- **Schema dell'impianto di trattamento e potabilizzazione**

Lo schema di trattamento previsto ha il compito di assicurare una distribuzione di acqua potabile all'utenza conforme alle richieste di legge (D. Lgs. 2 febbraio 2001, n. 31 e s.m.i.) e si basa sui seguenti stadi principali:

- 1) chiari-flocculazione accelerata;
- 2) adsorbimento mediante dosaggio di PAC (Carbone Attivo in Povere) e suo recupero mediante chiari-flocculazione accelerata;
- 3) filtrazione su sabbia, di protezione al successivo;
- 4) disinfezione finale con sistema misto UV e dosaggio di Biossido di Cloro.

La filiera di trattamento si articola su due linee in parallelo indipendenti, a loro volta composte di due semilinee tra loro interdipendenti per alcune utenze. Le quattro uscite dello stadio 2) sono riunite tra loro per poi essere suddivise di nuovo in due flussi uguali, alimentati al successivo stadio 3), per rendere la filiera delle singole semilinee ancor più intercambiabile e molto più flessibile.

E' prevista la possibilità di by-passare lo stadio 2) alimentando direttamente, dopo la chiari-flocculazione 1), i filtri a sabbia per evitare il dosaggio del carbone in tutti quei periodi che si rende inutile, con intuibili vantaggi gestionali.

La portata nominale di acqua potabile da erogare è stata definita in 2,8 m<sup>3</sup>/s, ma è stata dimensionata ciascuna delle quattro semi-linee per una capacità massima di 800 l/s, anche per tener conto delle perdite idriche dell'impianto, principalmente localizzate nella linea fanghi. Tali perdite sono state contenute nel limite del possibile tecnico e sono state limitate a non oltre un 4-5% nelle condizioni peggiori, grazie anche a dei ricircoli interni diretti per il massimo recupero di risorsa idrica. In particolare, sono rinviate in testa all'impianto di potabilizzazione i fanghi estratti dallo stadio 2) e un parziale recupero delle acque della linea fanghi.

Il flusso che non è possibile recuperare ha caratteristiche qualitative che impediscono il suo scarico diretto in quanto non conformi alla normativa; a tal fine è stato previsto il suo trattamento per portarlo a una qualità che ne permetta lo scarico in corpo d'acqua superficiale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.).

Il processo depurativo selezionato adotta le tecnologie più recenti disponibili sul mercato atte a garantire la qualità delle acque potabilizzate, la flessibilità gestionale, l'efficacia dei provvedimenti e il rispetto delle condizioni ambientali in generale e di quelle presenti in situ.

- **Flessibilità e garanzie della qualità del trattamento**

La portata massima di acqua potabile da erogare corrisponde a una potenzialità di trattamento di 3,2 m<sup>3</sup>/s. Questa situazione però è relativa al periodo estivo, quando la domanda di acqua potabile raggiunge il suo picco massimo, negli altri periodi dell'anno, la richiesta si riduce decisamente. Sulla base di questa caratteristica è stato previsto di realizzare l'impianto in modo che possa produrre una portata minima erogata di 500 l/s, senza per questo generare alcuna difficoltà operativa o funzionale. La configurazione di trattamento selezionata offre quindi una grande flessibilità in termini sia quantitativi sia qualitativi; è così possibile, da un lato, produrre acqua potabile anche a portate molte inferiori, fino al 15%, senza alcuna difficoltà operativa e, dall'altro, affrontare eventuali picchi inquinanti particolarmente gravosi, continuando a produrre acqua potabile in conformità alle norme vigenti.

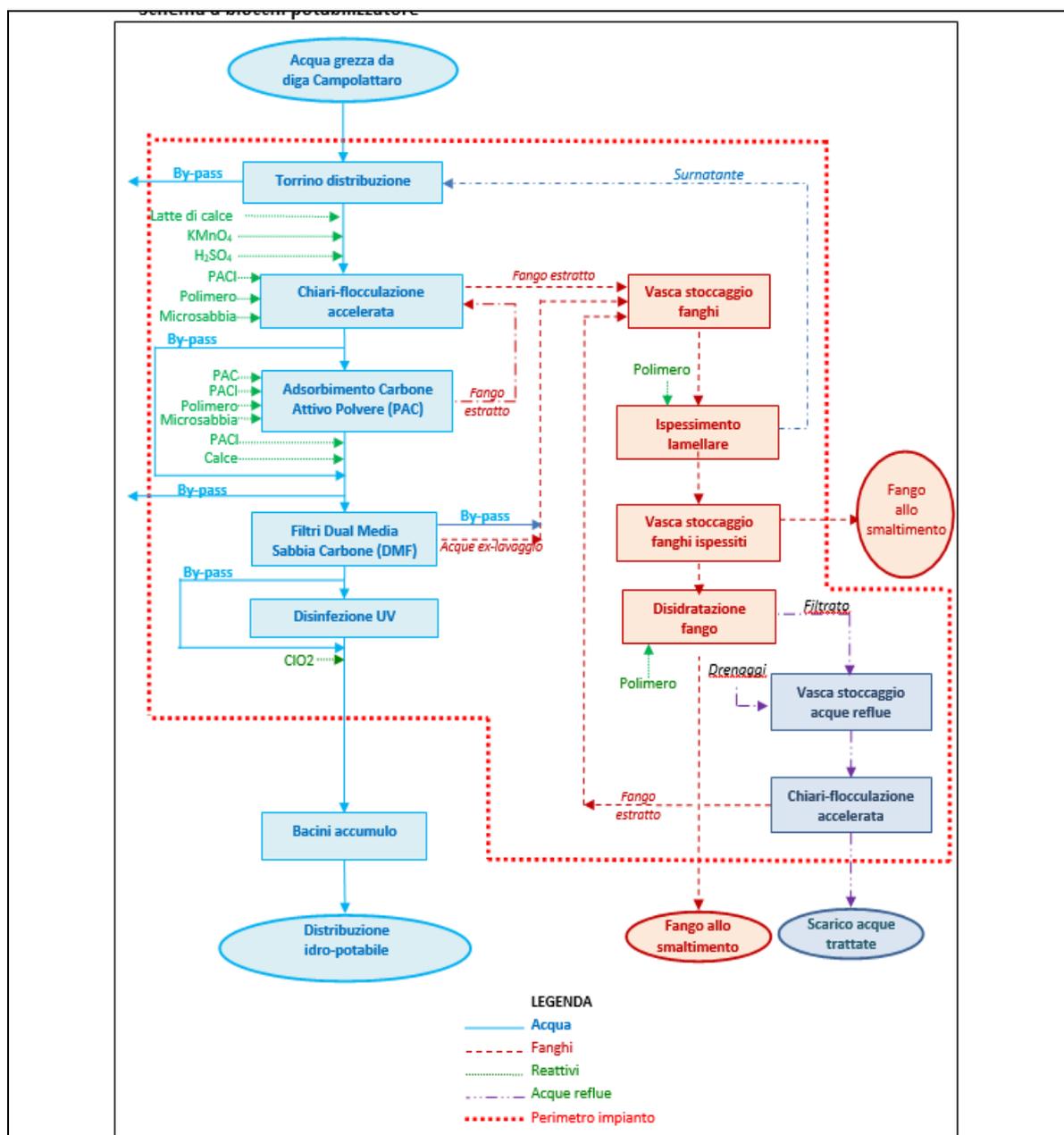


Fig. 9.12 –Schema funzionamento potabilizzatore

• **Affidabilità**

Il trattamento deve essere decisamente affidabile per garantire un'acqua potabile conforme alla normativa vigente con continuità e stabilità.

Per soddisfare questo aspetto si sono selezionate tecnologie moderne ma anche largamente utilizzate nello scenario della produzione di acqua potabile, quali la disinfezione, ideata in doppio stadio, che soddisfa i requisiti sanitari più severi. È prevista una prima fase di disinfezione a raggi UV per poter rimuovere anche parassiti come Cryptosporidium e Giardia e spore del Clostridium. Nella seconda fase il biossido di cloro, dosato a valle, viene utilizzato come agente disinfettante di secondo stadio per

completare la sanificazione dell'acqua. La scelta di questo prodotto si basa sulla considerazione che offre un potere ossidante superiore rispetto ad altri composti, anche a base cloro, comportando una disinfezione più efficiente.

Inoltre la disposizione altimetrica dei vari stadi di trattamento ha tenuto conto del profilo idraulico dell'impianto e dell'orografia del sito prescelto per la costruzione, in modo da evitare qualsiasi rilancio mediante pompaggio dell'acqua tra i vari stadi di trattamento che sono alimentati a gravità.

Infine, è stato utilizzato il criterio di limitare il consumo di territorio agricolo riducendo al minimo possibile l'ingombro a terra degli impianti; criterio particolarmente importante in questa zona a forte vocazione agro-enologica.

### **9.3.1 Alternative considerate**

Si descrivono brevemente le motivazioni salienti che hanno portato alla scelta delle tecnologie citate.

Il trattamento universalmente riconosciuto come il più adatto per affrontare in primo stadio questi inquinanti è il processo di chiari-flocculazione. In breve, questo processo utilizza un agente coagulante per la destabilizzazione delle particelle colloidali finissime, un polimero flocculante per l'aggregazione di tutte le particelle presenti e una sezione di separazione solido-liquido, mediante sedimentazione, dove questi solidi vengono rimossi e smaltiti (coagulazione, flocculazione e sedimentazione). Questo tipo di trattamento, dedicato alla rimozione della torbidità e dei solidi sospesi presenti nell'acqua grezza, quindi, presenta numerosi punti di forza rispetto ad altri sistemi di chiari-flocculazione convenzionale; oltre (1) ai ridottissimi ingombri in pianta, di cui si è già fatto cenno, si rimarca anche (2) la notevole velocità di entrata a regime del processo a ogni avviamento e (3) l'estrema facilità di adattamento alle mutate e spesso rapide condizioni di alimentazione, situazione che tipicamente si osserva in impianti di potabilizzazione che utilizzano, come quello in esame, acqua superficiale soggetta a variazioni di qualità in relazione alle diverse condizioni del corpo idrico da cui viene prelevata. Questo processo, dopo circa quindici/venti minuti di esercizio, è in grado di raggiungere i rendimenti di progetto, sia in avviamento sia in caso di variazioni importanti delle caratteristiche dell'acqua grezza in ingresso.

#### **• Rimozione della sostanza organica**

In base ai dati sull'acqua grezza, ottenuti mediante un'apposita campagna di analisi, nel caso in oggetto il carbonio organico disciolto (TOC) varia in modo significativo e, in alcuni casi, è evidente che deve essere rimosso prima della consegna alla rete di distribuzione. A tal fine bisogna prevedere, un presidio dedicato per la sua rimozione e per ottenere i seguenti obiettivi:

- eliminazione di cattivi sapori e odori;
- rimozione completa di eventuali colorazioni
- rimozione di composti organici stessi
- ulteriore rimozione di torbidità e solidi sospesi

Questi obiettivi possono essere ottenuti con due possibili linee di processo che vengono nel seguito confrontati per poter decidere quale adottare nel caso in oggetto.

1. Il trattamento mediante ozonizzazione e filtrazione a carbone attivo granulare (GAC) può essere proposto come trattamento radicale, al fine di rimuovere completamente le sostanze organiche di cui sopra;
2. Una sua alternativa equivalente è costituita dal dosaggio di Carbone Attivo in polvere (PAC) e suo recupero mediante processo di chiari-flocculazione.

### **1: Ozonizzazione + Carbone attivo granulare**

Dopo la prevista fase di chiari-flocculazione di primo stadio e una fase di filtrazione su sabbia da posizionare a valle, questa opzione prevede uno stadio di dosaggio di ozono seguito da una fase di adsorbimento su Carbone Attivo Granulare (GAC).

Gli obiettivi dell'ozonizzazione sono:

- ✓ ossidazione di manganese e ferro al fine della loro completa eliminazione sui successivi filtri GAC e sabbia;
- ✓ ossidazione di microinquinanti organici, compresi composti che alterano il sapore e l'odore, inquinanti fenolici e alcuni eventuali pesticidi;
- ✓ ossidazione di macroinquinanti organici, inclusa la rimozione di qualsiasi colorazione, aumento della biodegradabilità dei composti organici, controllo dei precursori di Trihalometani e riduzione della domanda di cloro.
- ✓ inibizione della crescita algale;



**Fig. 9.13 – Generatore di O<sub>3</sub>**

Gli obiettivi dei filtri GAC posti a valle, invece, sono:

- ✓ adsorbimento di sostanze organiche che difficilmente possono essere decomposte durante la fase precedente;

- ✓ adsorbimento e degradazione biologica delle sostanze organiche che vengono decomposte nello stadio di ozonizzazione; dopo diversi mesi di funzionamento dei filtri GAC, infatti, si instaurano attività biologiche che portano alla degradazione della materia organica adsorbita. Questo filtro si trasforma quindi in un Carbone Attivo Biologico (BAC) che permette un allungamento della vita del carbone stesso. Il filtro GAC possiede quindi proprietà combinate di adsorbimento e biodegradazione.



**Fig. 9.14 –Filtro GAC**

## **2 : Adsorbimento su carbone attivo in polvere (PAC)**

L'opzione alternativa alla precedente è costituita dal dosaggio di Carbone Attivo in Polvere (PAC) e suo recupero mediante processo di chiariflocculazione. Sempre per ottimizzare e, come detto in precedenza, contenere gli ingombri, l'unità PAC viene proposta in combinazione con una chiariflocculazione accelerata, del tutto simile allo stadio che la precede. Si tratta quindi di un processo ibrido che combina la tecnologia di chiarificazione ad alta velocità descritta sopra con le capacità di adsorbimento del Carbone Attivo in Polvere (PAC).

In questa configurazione, a monte della coagulazione, viene dosato il PAC, caratterizzato da una struttura microporosa che offre specifiche zone superficiali molto ampie che adsorbono e intrappolano fisicamente gli inquinanti organici, avendo assicurato un tempo e una concentrazione di contatto adeguati. Poiché il PAC viene riciclato all'interno del processo, i tassi di rimozione possono essere migliorati anche fino al 50% rispetto alla sola chiariflocculazione e anche il consumo di PAC può essere ridotto rispetto a sistemi convenzionali grazie ad una maggior capacità specifica di adsorbimento rispetto ai filtri a Carbone Attivo Granulare.

Una grande qualità di questo processo è quella di essere estremamente adattabile alla variabilità della qualità dell'acqua grezza grazie alla possibilità di modificare il

dosaggio del PAC stesso; addirittura, il sistema può essere utilizzato con o senza PAC in base alle esigenze stagionali, migliorando ulteriormente l'adattabilità del processo depurativo.

Infine, grazie alla trascurabile perdita di carico mediante l'utilizzo di sezione di dosaggio PAC (dell'ordine delle decine di centimetri), non è mai necessario un pompaggio intermedio a monte o a valle.

#### • **Conclusioni**

Sulla base delle considerazioni svolte è possibile ora schematizzare le conclusioni come segue:

- ✓ il dosaggio di PAC offre una flessibilità molto maggiore della configurazione Ozono + GAC, potendo essere aumentato o diminuito a piacere; anzi, in certi periodi è possibile by-passare direttamente lo stadio senza alcun problema, situazione non possibile con il GAC che deve essere continuamente alimentato per non creare insorgenza di cattivi odori e/o sapori nell'impianto e/o alla ripresa della sua funzionalità;
- ✓ il ricircolo del PAC aumenta decisamente il tempo di contatto, garantendo così un miglior sfruttamento del carbone e quindi di migliori performance di adsorbimento;
- ✓ i costi energetici della prima configurazione sono decisamente più elevati a causa della potenza elettrica necessaria per generare l'ozono e del probabile sollevamento da prevedere per compensare la perdita di carico di circa 2,5 m dei filtri GAC;
- ✓ anche i costi operativi in termini di consumo di carbone sono a favore del PAC, anche se probabilmente trascurabili grazie all'innesco dell'attività biologica nei GAC che ne allunga la vita;
- ✓ il costo di installazione è decisamente a favore della soluzione con PAC, non solo per la quota relativa alle apparecchiature elettromeccaniche ma anche e soprattutto per le opere civili.

A valle di questa disamina, dopo un attento confronto tra ozonizzazione + GAC e dosaggio PAC e recupero mediante chiari-flocculazione, quest'ultima opzione viene selezionata come migliore soluzione di trattamento nell'impianto in oggetto. A queste considerazioni/valutazioni vanno inoltre associate quelle relative all'efficacia della stessa tecnologia di trattamento verso la presenza algale.

Infatti, le alghe sono organismi fotosintetici che esistono naturalmente nelle acque dolci superficiali, nei fiumi e nei laghi, la cui crescita e qualsiasi rilascio di tossine associate, sono diventate una preoccupazione chiave per le autorità sanitarie pubbliche.

La presenza di alghe nelle risorse idriche può disturbare il trattamento dell'acqua potabile e portare a problemi organolettici (gusto, odore e colore) nell'acqua potabile.

Questo problema sorge in tutto il mondo ed è stato largamente studiato in America, Asia, Europa, Africa, Australia e persino in Antartide, ed è opinione comune che le condizioni ambientali che cambieranno parallelamente al cambiamento climatico in atto, creeranno condizioni più favorevoli per la crescita incontrollata delle alghe.

Diversi trattamenti prevedono l'utilizzo di algicidi, sedimentazione, filtrazione e pre ossidazione, solo per citarne alcuni. Tuttavia, esistono diversi limiti al loro uso come la natura non sempre adatta di alcuni dei prodotti utilizzabili, il rischio di lisi delle cellule algali e la formazione di sottoprodotti tossici, l'intasamento di filtri e le scarse prestazioni di sedimentazione.

Una fase di trattamento che ha dimostrato la sua efficacia in numerosi impianti prevede l'utilizzo di un sistema di chiari-flocculazione accelerata, a fiocchi appesantiti, per eliminare le alghe, in combinazione con un processo di purificazione avanzato a Carbone Attivo in Polvere (PAC) per trattare eventuali tossine presenti nell'acqua.

Questo processo si è dimostrato un ottimo mezzo per affrontare questo problema, superando alcuni difetti che la chiari-flocculazione convenzionale presenta. L'agente zavorrante (microsabbia), infatti, aumenta la massa delle alghe a bassa densità, in particolare quelle con una naturale tendenza a galleggiare, e le induce a sedimentare, raggiungendo un alto livello di efficacia (circa 85-95%), senza intaccarle o distruggerle; è evidente come è sicuro che non vengano rilasciate cianotossine nell'acqua, in quanto si evita il dosaggio di agenti ossidanti come Cloro o Cloro-derivati od Ozono.

Eventuali cianotossine rilasciate naturalmente, tipicamente apportate dalla stessa acqua grezza, possono essere poi adsorbite da una sezione di dosaggio di Carbone Attivo in Polvere (PAC) con rendimenti di adsorbimento del 92-99% e quindi, il tutto (alghe, solidi e carbone) è poi separato dall'acqua trattata per sedimentazione.

La combinazione di questi due processi - chiarificazione accelerata e adsorbimento PAC - garantisce un trattamento completo e sicuro delle alghe.

È stato dimostrato in questi impianti a piena scala che la quantità di alghe residue che rimangono nell'acqua sono molto minori dopo il trattamento con la combinazione citata rispetto al trattamento con chiari-flocculazione accelerata o flottazione da sola. Le concentrazioni di alghe nell'acqua grezza in termini di conteggio totale si aggirano tipicamente tra 10.000 e 100.000 cellule/ml; dopo il trattamento con il solo processo chimico fisico, queste concentrazioni scendono a 100 - 1.000 cellule/ml, valori vengono nuovamente ridotte di un'unità logaritmica dopo aver lasciato la sezione PAC posta a valle. In altre parole, combinando i due processi, i risultati di rimozione possono raggiungere fino a 3 unità logaritmiche.

Questa caratteristica è stata un ulteriore motivo decisionale che ha spinto verso l'adozione di questa configurazione per i primi due stadi di trattamento dell'impianto in oggetto.

Lo stadio successivo di trattamento a valle è costituito da convenzionali filtri Dual Media (DMF), a sabbia e carbone (antracite), come finissaggio della rimozione dei solidi sospesi ancora presenti ma, soprattutto, come guardia per ogni emergenza possa nascere dalla gestione.

## 10 DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI CANTIERIZZAZIONE DELLE OPERE

### 10.1 IMPOSTAZIONE E CRITERI

L'insieme delle attività correlate alla costruzione delle opere previste costituisce potenziale alterazione degli assetti paesaggistici e percettivi, nonché di intrusione/impatto con i beni culturali e storico architettonici interferiti e/o posti nelle immediate vicinanze.

Di seguito si descrive la struttura organizzativa della cantierizzazione delle opere, le aree impegnate a supporto dei lavori e della logistica dei lavori e le principali azioni che caratterizzano l'esecuzione delle opere.

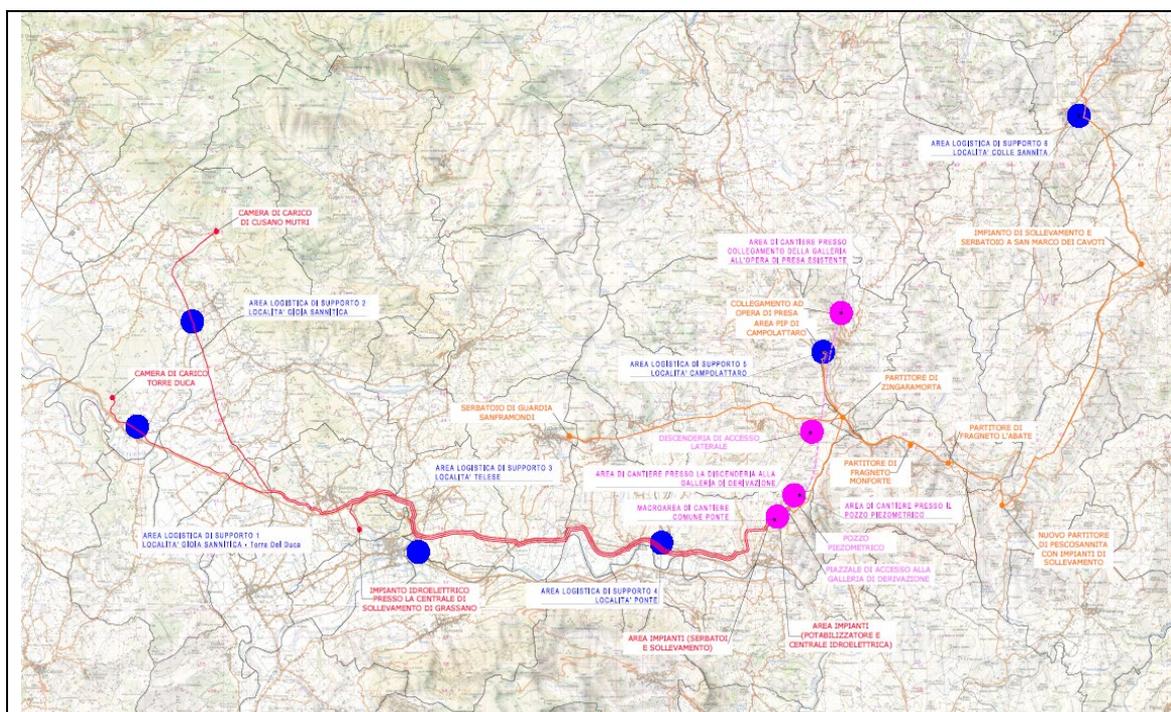


Fig. 10.1 – Planimetria generale di cantierizzazione

Sulla base della suddivisione delle attività caratteristiche dell'opera è stato possibile individuare le seguenti tipologie di cantiere:

- **N.1 Campo base (CB)** dal quale verranno gestite tutte le attività previste nel presente progetto. Vista l'esigenza logistica di rimanere il più possibile baricentrico rispetto alle molteplici attività, il campo base sarà ubicato presso il piazzale di accesso dello scavo meccanizzato.

- **N.4 Cantieri operativi/industriali per le opere in sottterraneo (COS).** Questi cantieri saranno adibiti alla realizzazione della galleria di derivazione comprese tutte le opere accessorie. E' stata pertanto individuata un'area di cantiere presso l'imbocco della galleria necessaria per la realizzazione dello scavo meccanizzato (**COS 1**), un cantiere presso l'imbocco della galleria trasversale detto "discenderia" (**COS 2**), un cantiere

limitrofo al COS 1 per la realizzazione del pozzo piezometrico (**COS 3**), e un quarto cantiere presso l' arrivo della galleria all'innesto della condotta di presa esistente (**COS4**) per la realizzazione delle opere di consolidamento massivo e realizzazione pozzo di servizio.

- **N.1 Cantiere operativo di superficie (COI)** dedicato alla realizzazione dell'area impianti comprendente l'impianto idroelettrico, l'impianto di potabilizzazione, la palazzina servizi ed il serbatoio di accumulo.

- **N.n Cantieri operativi di linea (COL)** per la realizzazione della rete di distribuzione idrica ubicati temporaneamente lungo il tracciato delle condotte. Tutti i cantieri si sposteranno man mano con l'avanzare della posa delle condotte e avranno a servizio delle aree tecniche in aree baricentriche.

- **N.n Aree tecniche suppletive (AT)** ai cantieri operativi di linea da realizzare temporaneamente in adiacenza ai cantieri di linea in corrispondenza di parti d'opera per le quali siano necessari l'installazione di particolari presidi o apparecchiature di supporto (attraversamenti interferenze);

- **N.4 Aree logistici di supporto (AL)** ai cantieri operativi di linea ubicati in aree baricentriche presso i comuni di Campolattaro, di S. Salvatore Telesina, di Gioia Sannitica e Colle Sannita.

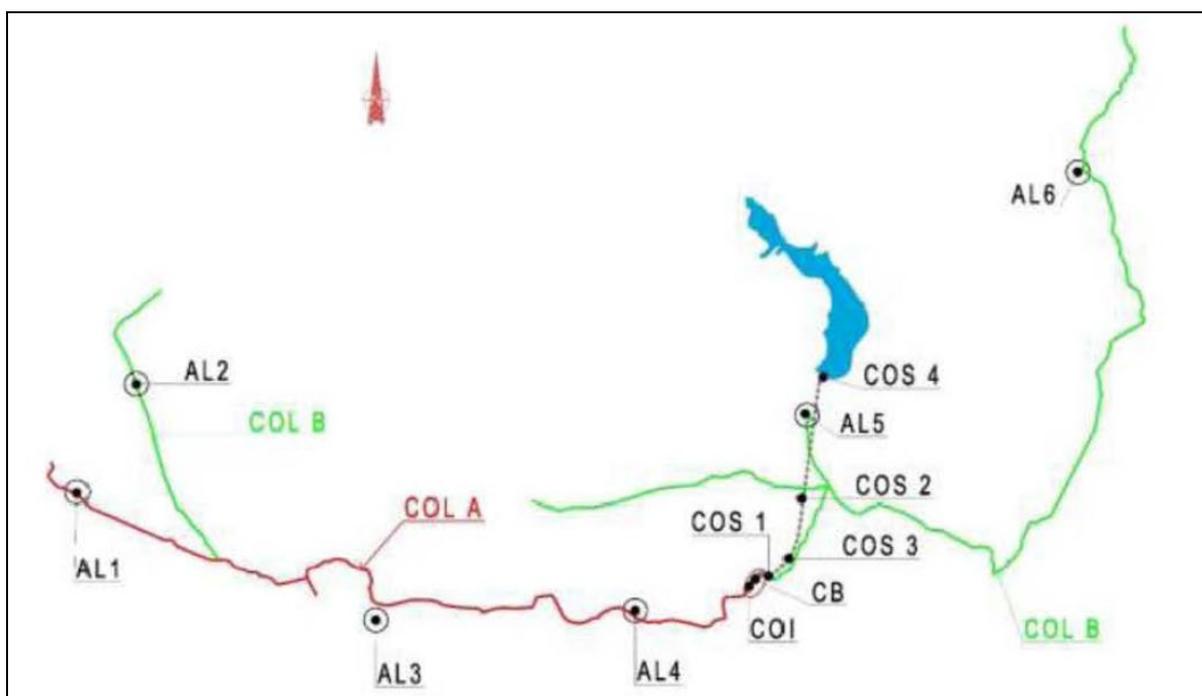
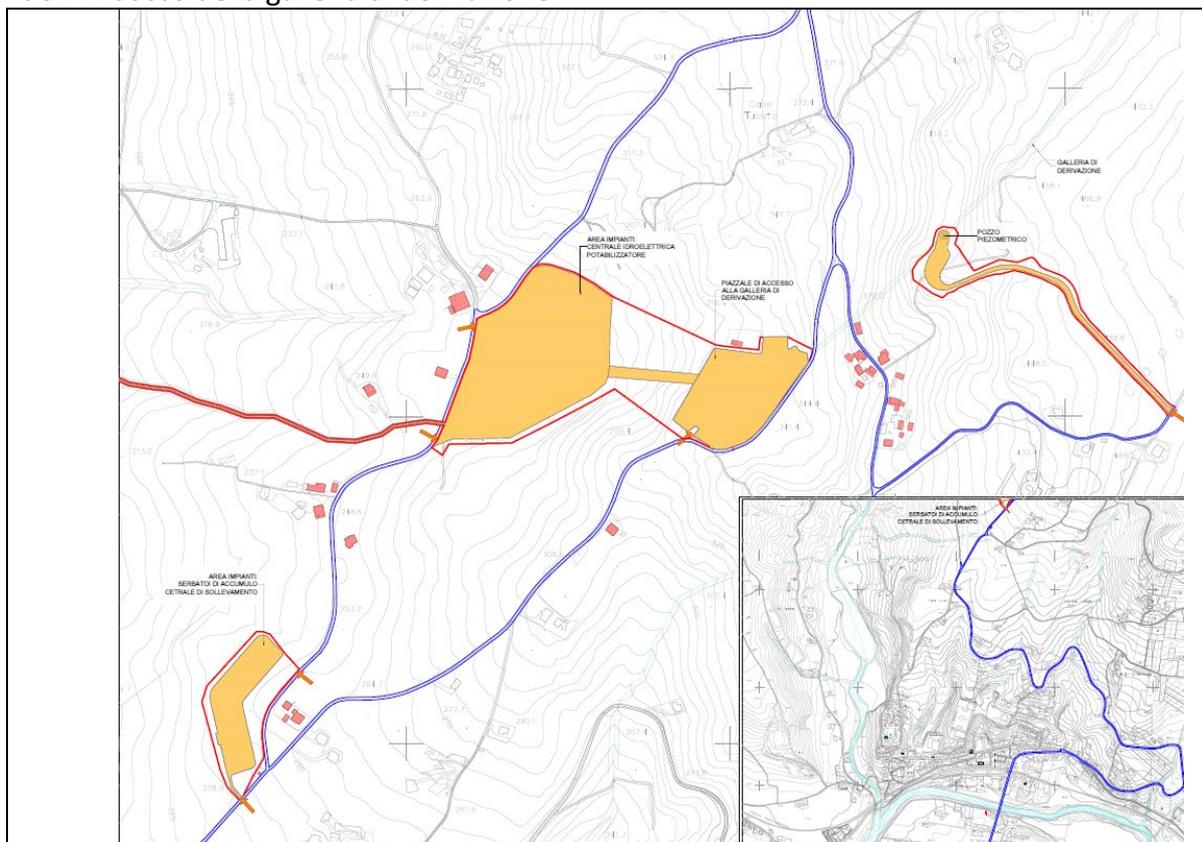


Fig. 10.2 – Layout progetto con individuazione dei cantieri

## 10.2 I CANTIERI BASE

### 10.2.1 Macrocantiere di Ponte

Il cantiere per la realizzazione della parte impiantistica dell'opera, in particolare la centrale idroelettrica e l'impianto di potabilizzazione, il serbatoio e l'impianto di sollevamento, occupa un'area di circa 3000 m<sup>2</sup> ed è ubicata sul versante subito a valle dell'imbocco della galleria di derivazione.



**Fig. 10.3 – Planimetria di cantiere -Macroarea cantiere di Ponte**

L'area di cantiere può essere considerata composta da singole aree operative riconducibili alla stessa impronta di ciascuna struttura di involucro degli impianti, ed all'area logistica di supporto da realizzare in adiacenza e nella quale dovranno essere collocati i presidi necessari.

All'interno dell'area logistica sarà allestita una dotazione minima di baraccamenti, senza la previsione di dormitori, difatti vista la tipologia e entità dell'intervento e data la vicinanza di aree urbanizzate, si è stabilito che l'appaltatore possa ricorrere alle strutture ricettive presenti sul territorio per assolvere ai servizi di alloggio delle maestranze.

Troveranno in quest'area collocazione blocco bagni, uffici, e spogliatoi e mensa ad uso delle imprese esecutrici operanti nell'area.

Sempre in questa zona trovano ubicazione l'area di carico scarico materiali, e delle zone di deposito e stoccaggio forniture materiali.

Gli impianti fissi di supporto come generatore di emergenza e deposito rifiuti, saranno collocate in apposita area separata, fermo restando la possibilità di utilizzare per

la f.m. una linea dedicata interna proveniente dall'utenza di cantiere generale a servizio del campo base.

Nella tabella seguente sono descritte le dotazioni del macrocantiere di Ponte:

<b>Apprestamenti di Cantiere</b>	Sarà allestita un'area con servizi igienici, spogliatoio refettorio ed ufficio per le ditte esterne di minore entità e per i fornitori. Il cantiere farà difatti riferimento al limitrofo campo base descritto precedentemente per i servizi logistici generali ad eccezione dei dormitori non essendo attivo nelle 24 ore e con una previsione di picco pari a 30 u.tà. Una viabilità pedonale interna collegherà il campo base al cantiere operativo impianti.
<b>Grù a torre</b>	Dislocata in posizione baricentrica tale da coprire con il suo braccio l'area logistica, le aree di carico scarico, i depositi materiali fino a coprire tutte le singole aree operative
<b>Area carico scarico</b>	Disposta tra l'accesso carrabile e la gru a torre. Sarà presente una viabilità dedicata a senso unico fino all'uscita, per evitare pericolose aree di manovra mezzi.
<b>Cancelli carrabili di accesso e di uscita</b>	Il cancello di accesso sarà dotato di un piccolo prefabbricato di uscita di cantiere per il personale addetto al controllo, e di una pedana per pesa mezzi pesanti. Il cancello di uscita sarà dotato dell'impianto per lavaggio pneumatici.
<b>Deposito carpenterie e stoccaggio ferri per C.A.</b>	E' dimensionato per consentire un'autonomia di almeno 10 giorni lavorativi, occupa un'area di 1000 mq, dislocata in prossimità dell'area di carico scarico mezzi. L'area deposito ferri per C.A. avrà nelle immediate vicinanze la postazione fissa di lavorazione per la lavorazione ferri. Il Deposito carpenterie e casseri, sarà collocato in area pianeggiante con fondo ben stabilizzato per garantire la stabilità delle pedane
<b>Deposito cumuli inerti</b>	Una zona del piazzale di carico e scarico anche fuori dal raggio di azione della gru a torre sarà destinata a deposito inerti, sabbia, ghiaia, pozzolana. Ogni cumulo sarà separato in base alle caratteristiche fisiche da setti in C.A.
<b>Area di deposito temporaneo di TRS</b>	Tale area sarà adibita allo stoccaggio delle terre e rocce da scavo e avrà una superficie impermeabilizzata di circa 500 mq per contenere un volume di TRS pari a circa 1200 mc.
<b>Area Silos</b>	I silos per il cemento, leganti e intonaci saranno posti in area baricentrica tale da poter servire tutti i manufatti da realizzare. L'ubicazione prevista è tale da essere facilmente raggiungibile dagli autocarri per l'installazione e il rifornimento degli stessi.
<b>Deposito mezzi di cantiere</b>	Il deposito mezzi di cantiere, sarà posto in area adiacente al confine di cantiere. Il deposito mezzi sarà dotato di un prefabbricato magazzino ricambi e officina per manutenzione mezzi. La zona di installazione deve essere stabile.

<b>Cisterna Gasolio</b>	Il gasolio per alimentare i mezzi di cantiere, posizionata nell'area deposito mezzi e pari a 6 mc.
<b>Cabina di Trasformazione -Sotto-utenza cantiere TBM</b>	Per la fase di cantiere non è prevedibile la necessità di un utenza industriale dedicata difatti la presenza dell'adiacenza del cantiere TBM rende possibile prevedere una sotto utenza. La potenza contemporanea totale di assorbimento delle attrezzature e impianti del cantiere sarà difatti non superiore a circa 80 kW.
<b>Gruppo Elettrogeno Di Emergenza</b>	Il gruppo di emergenza dovrà garantire la continuità elettrica alle seguenti attrezzature: gru a torre (30 kW), impianto illuminazione esterna e servizi emergenza (20 kW). Il gruppo ha quindi una potenza di 50 kW con un quadro in automatismo che garantisce nell'immediatezza, in caso di mancanza di energia elettrica, la riaccensione del ventilatore, dell'illuminazione e delle pompe dell'acqua e l'impianto di depurazione.
<b>Impianto Illuminazione Delle Aree Di</b>	Nel piazzale è prevista l'installazione di 4 torri faro
<b>Viabilità e piazzali esterni</b>	Il cantiere prevede l'accesso giornaliero e la circolazione in cantiere di mezzi pesanti adibiti alla movimentazione terra, e dei materiali (circa 20 vv (gg - tipo 3 assi), oltre alla circolazione di automezzi necessari alla movimentazione (escavatori, merlo, muletti, ..... ). Sarà pertanto necessaria una pavimentazione con misto di cava ben costipato sp minimo 12 cm, mentre le piste di cantiere saranno pavimentate con massetto di CLS armato

### 10.3 IL CANTIERE CAMPO BASE E I CANTIERI OPERATIVI E MOBILI

#### 10.3.1 Il cantiere Campo base e (CB) e il Cantiere di scavo per la galleria di derivazione (COS1)

Il cantiere base rappresenta la struttura di direzione e di supporto logistico alle attività costruttive vere e proprie; esso sarà ubicato su una porzione del piazzale antistante l'accesso alla galleria per lo scavo meccanizzato e sarà a servizio dei cantieri operativi in sotterraneo COS 1, COS 2, COS 3, COS 4, e al cantiere operativo di superficie per gli impianti COI, essendo questi i cantieri più rilevanti sia dal punto di vista della forza lavoro che della durata nel tempo.

L'area del campo base sarà di circa 7900 m<sup>2</sup> (incorporata nel cantiere operativo per lo scavo della galleria).

Il cantiere per lo scavo della galleria di derivazione, occuperà un'area di circa 20.400 m<sup>2</sup> che sarà oggetto di opere preliminari volte alla realizzazione di un ampio piazzale (riprofilatura terreno e rinterri sostenuti mediante muri di sostegno e parti di scavo sostenuti da paratie di micropali).

Il piazzale sarà interamente pavimentato in calcestruzzo

Gli impianti e le attrezzature presenti nel cantiere base sono i seguenti:

- **Uffici amministrativi e tecnici:** per lo svolgimento delle attività di contabilità dei lavori e l'amministrazione connessa alle retribuzioni e per le attività relative alla topografia ed alla piccola progettazione di cantiere. Gli uffici dovranno essere sistemati possibilmente all'ingresso dei cantieri, in posizione defilata rispetto alle aree di produzione.
- **Mensa:** comprende una parte destinata alla confezione dei cibi ed al lavaggio delle stoviglie ed una al consumo dei pasti. Dimensionata per soddisfare le esigenze di tutti gli addetti al cantiere (da distribuirsi eventualmente in 1 due turni).
- **Area residenziale:** comprende le aree destinate agli alloggi del personale. Tale dotazione, prevista per le maestranze impegnate nei lavori in sotterraneo (cantieri COSx) dovrà rispettare i minimi di legge, con particolare riguardo alla funzionalità di utilizzo, alla sicurezza ed al comfort. Saranno mantenute in condizioni ottimali ed aggiornate in corso d'opera alla mobilità di utilizzo risorse.

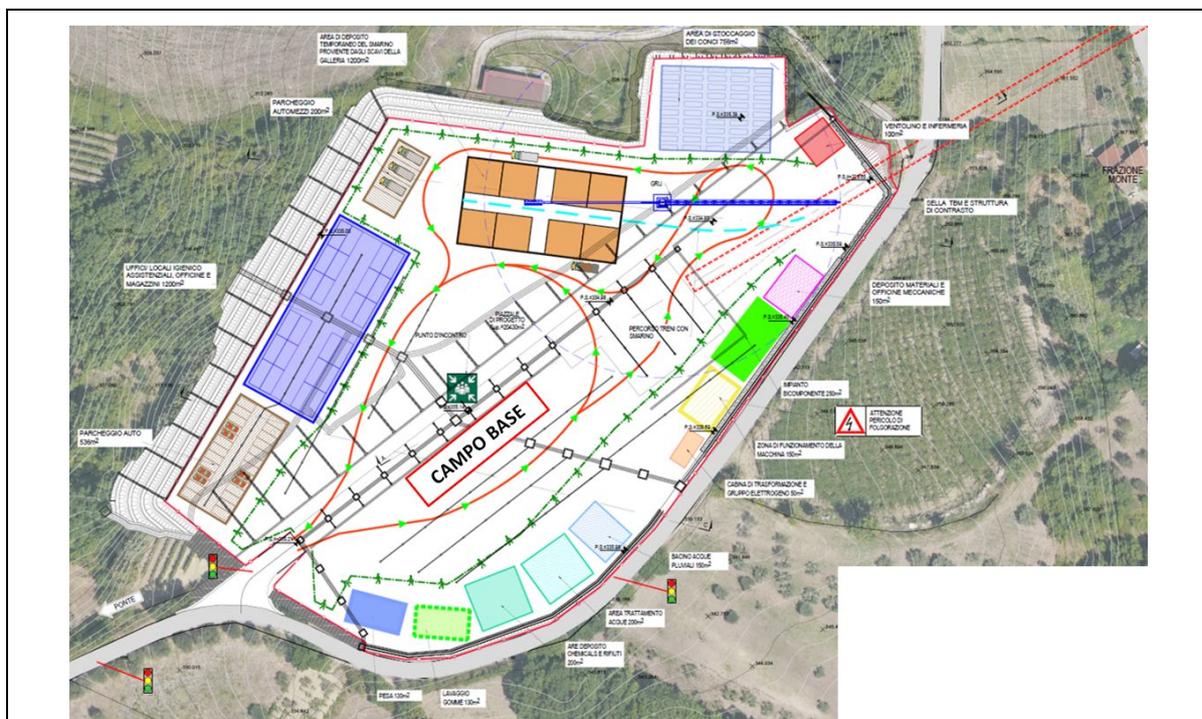


Fig. 10.4 –Layout campo base CB e cantiere scavo galleria di derivazione (COS1)

### Legenda

	DIREZIONE DI MARCIA		GRU
	PERCORSO PEDONALE		PARCHEGGIO AUTO E AUTOMEZZI
	UFFICI/ LOCALI IGIENICO ASSISTENZIALI, OFFICINE E MAGAZZINI		AREA TRATTAMENTO ACQUE
	STOCCAGGIO DEL NASTRO TRASPORTATORE		BACINO DI RITENZIONE DELLE ACQUE PLUVIALI
	PERCORSO TRENI PER ROSMARINO		DEPOSITO MATERIALI
	ZONA DI FUNZIONAMENTO DELLA MACCHINA		VENTOLINO E INFERMERIA
	AEREA DI DEPOSITO TEMPORANEO DEL SMARINO PROVIENTE DAGLI SCAVI DELLA GALLERIA		CABINA DI TRASFORMAZIONE E GRUPPO ELETTROGENO
	AEREA DI STOCCAGGIO DEI CONCI		LIMITE DELL'AREA DI CANTIERE
	AREA IMPIANTO BI-COMPONENETE		LAVAGGIO GOMME
	ARE DEPOSITO CHEMICALS E RIFIUTI		PUNTO D'INCONTRO
	PESA		

DESCRIZIONE AREE CANTIERE TBM	SUPERFICIE OTTIMALE (mq)
Piazzale imbocco <i>Presidi imbocco, magazzini e officine, baraccamenti, e aree c/s</i>	4.300
Piazzale deposito concii	800
Depositi Temporanei TRS	1.100
Aree Impianti <i>(impianti ventilazione, depurazione, malte, cabine trasfo.e, gruppi press.)</i>	700
Piazzali di servizio <i>Stoccaggio/deposito materiali, chemicals e rifiuti, baraccamenti</i>	13.500
TOTALE	20.400

Nella tabella seguente si riporta la descrizione delle dotazioni dell'area di cantiere:

<b>Magazzino e officina</b>	Si prevede la realizzazione di una serie di container, e fabbricati adibiti allo stoccaggio del materiale tecnico di usura e alle attività di manutenzione meccanico, elettrica ed elettronica necessario alla TBM, agli impianti provvisori a servizio della galleria rivestita, agli impianti esterni di supporto e ai mezzi (gommati e su rotaia).
<b>Apprestamenti di cantiere</b>	Il cantiere TBM prevede un picco di forza lavoro pari a 100 persone di cui 80 in turno nelle 24 ore ovvero in riposo; per gli spogliatoi, infermeria, bagni e refettorio, mensa e dormitori si farà riferimento al Campo Base dislocato in adiacenza e opportunamente dimensionato per far fronte ai servizi necessari alla forza lavoro coinvolta.
<b>Grù a torre</b>	Dislocata in posizione baricentrica in modo da poter distribuire i materiali dal piazzale di carico-scarico a tutte le sotto aree funzionali del cantiere
<b>Silos leganti e impianto di miscelazione per il confezionamento della malta di intasamento</b>	Costituito da un box con i quadri di comando, due miscelatori, due silos di cemento e uno di bentonite con relative coclee e gruppo pompe. La malta potrà essere trasportata alla TBM per mezzo del mixer movimentato dal trenino o pompata da apposite pompe, a mezzo tubazione, in un mixer fisso sul carro del back-up. L'impianto verrà collocati in vicinanza dell'imbocco galleria. Dotato di un'area di manovra mezzi antistante per consentire l'accesso dei mezzi per la fornitura.
<b>Silos Per Cemento</b>	N° 2 silos per il cemento di, capacità non inferiore a 40 ton
<b>Deposito di chemicals</b>	Un'area esterna opportunamente pavimentata, coperta e dotata di bacini di contenimento, sarà adibita allo stoccaggio dei chemicals, tra cui in particolare i grassi per la lubrificazione dei componenti della TBM e per la tenuta idraulica delle spazzole, e il silicato, utilizzato per accelerare la presa della malta quando viene pompata nell'estradosso del rivestimento in conci per riempire e sigillare il contorno anulare. I grassi e lubrificanti verranno trasportati in galleria su piattine rispettivamente in fusti da 200 kg e in taniche da 1000 lt.

<b>Impianto di ventilazione</b>	<p>Il gruppo di ventilazione, munito di inverter, sarà composto da un ventilatore assiale quadristadio con portata di 13,5 mc/s. Una tubazione floscia del diametro DN 1100 mm garantirà al fronte una portata di massima di 6,5 mc/s al backup. Due silenziatori, a monte e a valle del gruppo di ventilatori, mitigherà il rumore prodotto a valori accettabili previsti nell'area di cantiere dal manuale di monitoraggio ambientale.</p> <p>Nell'area di imbocco sarà altresì presente la condotta di espulsione del sistema di aspirazione ATEX posto in TBM (si prevede un collettore antistatico DN900) e il sistema di espulsione del drenaggio sovrappressione in camera di scavo tramite gorgogliatore ad acqua e camino di espulsione.</p>
<b>Centrale aria compressa</b>	<p>Gli elettrocompressori, uno in esercizio e l'altro di riserva, sono utilizzati per fornire l'aria compressa alla TBM per il condizionamento del fronte di scavo ed azionare eventuali utensili ad aria. L'unità consente inoltre l'eventuale attività di iperbarismo all'interno della camera di scavo della TBMEPB.</p>
<b>Serbatoio acque di raffreddamento, confezionamento malta di intasamento e schiume</b>	<p>Il cantiere dovrà essere dotato di un sistema di accumulo e rilancio delle acque necessarie al raffreddamento macchina (previsto in circa 10 mc/gg), per l'impianto di confezionamento malte e schiume {rispettivamente previsto in 70 mc/gg} . Il totale del fabbisogno giornaliero ammonta quindi a circa 80 mc/gg oltre i servizi {lavaggio ruote, pulizia e officine e l'adiacente campo base 80/litri/p) valutabili in ulteriori 20 mc/gg nel picco di produzione.</p> <p>Ne segue un fabbisogno idrico di circa 100 mc/gg; per tale ragione dovrà essere verificata la capacità di prelievo dalla rete idrica, e all'occorrenza installati opportuni serbatoi di accumulo.</p>
<b>Impianto depurazione acque e filtropressa</b>	<p>L'impianto è previsto per una potenzialità di trattamento die filtropressa almeno 7 litri/secondo di acque reflue e almeno 20 gr/ lt di solidi in sospensione. Una filtro pressa disidrata la sospensione dall'acqua, per caricarla in un apposito cassone. L'impianto provvede a rendere le acque idonee, provenienti dalla galleria, per l'immissione in fogna in un apposito pozzetto nei pressi dell'area di cantiere.</p>

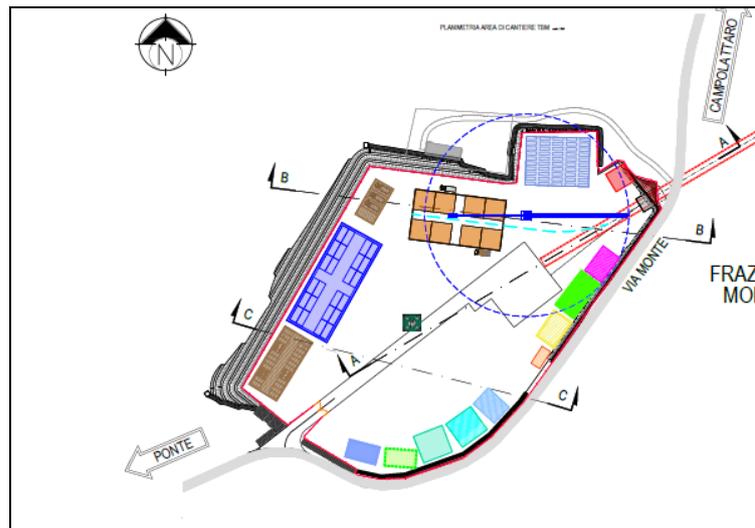
	Dislocato in posizione periferica e dotato di piazzale di manovra mezzi per il carico dei fanghi.
<b>Infermeria e Presidio di imbocco</b>	Il cantiere TBM in ottemperanza alle norme dovrà essere dotato di un locale infermeria posto in prossimità dell'imbocco galleria, opportunamente allestito, che costituirà altresì presidio di imbocco delle squadre di emergenza e soccorso esterne.
<b>Sala Controllo TBM</b>	Si tratta di un monoblocco prefabbricato contenente tutti gli apparati di controllo e gli allarmi della TBM che andrà ubicato in prossimità dell'accesso della galleria.
<b>Vasche Smarino</b>	Si prevede un sistema smarino tramite vagoni self-discharge ovvero con sistema tradizionale a ribaltatore con gru. La capacità delle vasche di stoccaggio è direttamente proporzionale alla produzione. In questa fase progettuale è stata prevista un'area di stoccaggio smarino composta da 4 vasche da 1000 mc, asservite da un sistema di smarino a ribaltamento automatico che costeggia le vasche. La capacità complessiva di stoccaggio di 4.000 mc, considerando un rigonfiamento del 20%, consentirebbe difatti, sia per la gestione dei controlli/maturazione su TRS, ovvero per far fronte a fermi di circolazione o temporanea indisponibilità al conferimento presso i siti esterni, l'accumulo straordinario di terre e rocce per circa 20 giorni mantenendo una produzione di picco di ~g anelli/gg. Nelle condizioni ordinarie tale stoccaggio sarà necessariamente suddiviso in settori, alternativamente in accumulo e in scarico
<b>Deposito Conci</b>	Analogamente al deposito dello smarino anche il deposito conci è dimensionato per consentire un'autonomia di almeno 7 giorni lavorativi, occupa un'area di 700 mq, dislocata in prossimità dell'area di carico scarico mezzi, entro il raggio di azione della Gru, in area adiacente alla zona di carico "piattine su rotaie"

<b>Cisterna Gasolio</b>	Sarà necessario installare un distributore gasolio per alimentare i locomotori o i dumper, escavatori di capacità non inferiore a 9mc.
<b>Cabina di trasformazione con container per quadri di distribuzione e impianto rifasamento.</b>	Sulla base delle potenze elettriche prevedibili sarà container per quadri di necessario un punto di consegna elettrico da circa 8 MW a 20 kV; dalla cabina la f.m. sarà distribuita su due linee di distribuzione rispettivamente utilizzate per "Servizi Piazzale" e "Alimentazione TBM". La linea TBM sarà trasferita con un cavo di media da 95 mmq al trasformatore (da 2500 kva) sul carro del back-up della TBM. Un altro trasformatore di potenza 20/0,4 kV sottesa a gruppo elettrogeno da 440 Kva asservirà tutte le utenze del cantiere. Un impianto di rifasamento ottimizza la potenza reattiva. Il sistema sarà dimensionato per una potenza di picco contemporaneamente assorbibile dalle attrezzature e impianti del cantiere pari a 2500 Kw e con consumo medio previsto di circa 17.000KWh/gg.
<b>Gruppo elettrogeno di emergenza</b>	Il gruppo dovrà garantire la continuità elettrica alle seguenti attrezzature: Ventilatori (150 kW), gru a torre (60 kW), impianto compressori (210kw), impianto illuminazione esterna (30 kW), illuminazione in galleria (10kW), pompe per aggotamento acqua (20 kw), impianto malta bi componente e agitatore (75 kw), impianti depurazione acque (25 kw), servizi tecnici ed emergenza, cabina controllo TBM (5 kw). Il gruppo dovrà essere quindi progettato per garantire una potenza massima di almeno 600 kva con un quadro in automatico che garantisce nell'immediatezza, in caso di mancanza di energia elettrica, la riaccensione di tutte le utenze sopra indicate.
<b>Impianto illuminazione delle aree</b>	di All'interno della galleria l'impianto illuminazione da 40 watt ogni 10 mt tali da garantire 5 lux lungo la galleria, nel piazzale è prevista l'installazione di 8 torri faro.

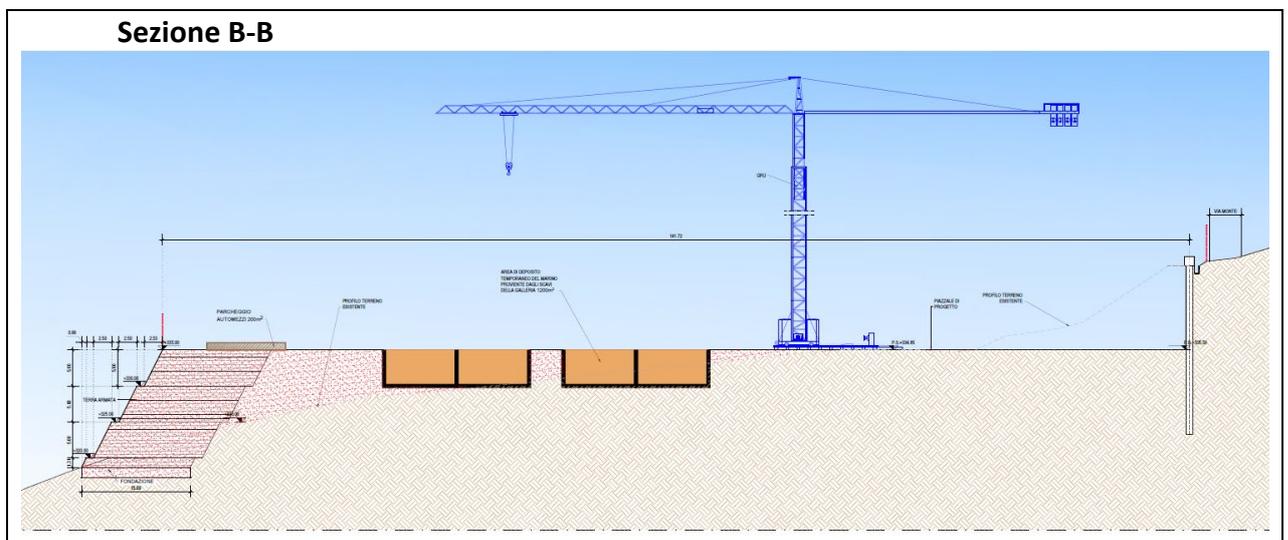
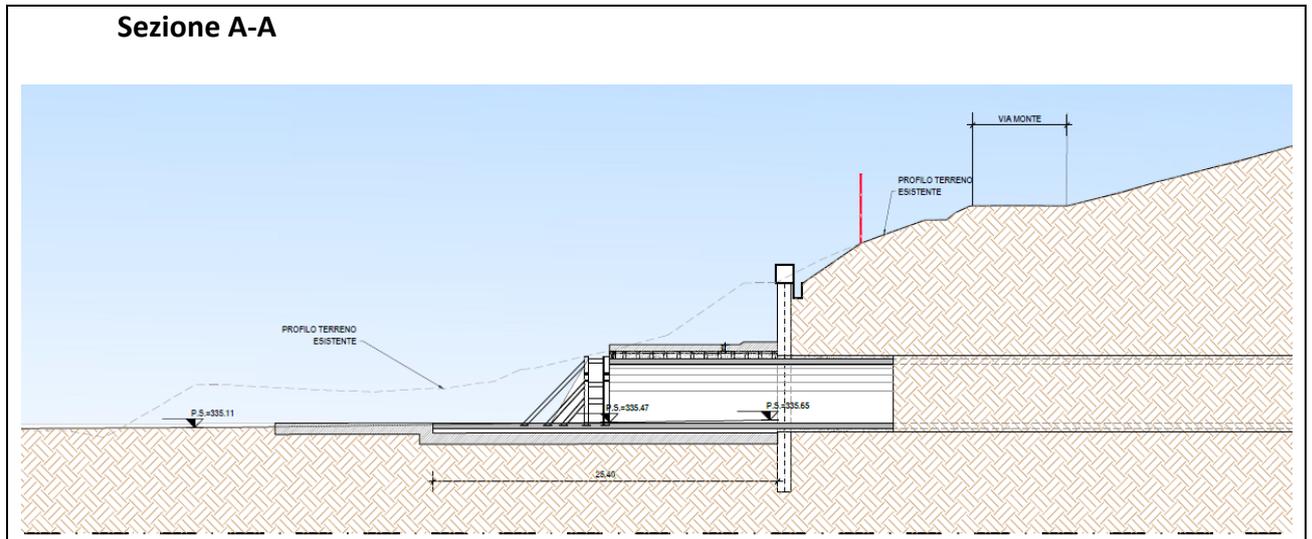
<b>Rolling-stock esterno</b>	<p>Lo scavo TBM è asservito da treni che percorrono sistematicamente la galleria in corso di scavo/rivestimento per il trasporto dei materiali scavo (conci/grassi/chemicals), personale, e smarino. La configurazione tipologica del treno prevede locomotore n. 1 portapersona n .4v agoni- n. 1 piatti na-n . 3 portaconci.</p> <p>Per garantire la produttività di progetto sii prevede l'esercizio contemporaneo di 4 treni a configurazione definitiva del sotterraneo (pkS000) ovvero al montaggio di due californiane di scambio. All'esterno del piazzale dovrà quindi essere previsto un opportuno sistema di scambi in grado di garantire la ciclicità delle fasi di lavoro (treni in carico/treni in scarico), nonché binari di servizio per la manutenzione del materiale rotabile e per l'intervento di supporto/emergenza di locomotori o parigine di soccorso</p>
<b>Viabilità e piazzali esterni</b>	<p>Il cantiere TBM prevede l'accesso giornaliero e la circolazione in cantiere di mezzi pesanti adibiti al trasporto dello smarino (circa 30v/gg - tipo 3 assi}, al trasporto conci (circa 4v/gg - tipo 4 assi), ai chemicals (circa 1v/gg t irpo 2 assi), ai fanghi di depurazione (circa 1v/sett tipo 3 assi), oltre alla circolazione di automezzi necessari alla movimentazione (escavatori, merlo, muletti, ..... ). Sarà pertanto necessaria una pavimentazione industriale in cls Impianto Lavaggio Ruote Pesa armato su tutta l'area e idonee compartimentazioni/segnalazioni necessari alla suddivisione dei flussi.</p>
<b>Impianto Lavaggio Ruote</b>	<p>Lunghezza 12 metri posto in prossimità del cancello di uscita</p>
<b>Pesa</b>	<p>A ponte, interrata, dimensioni minime 3 x 12 mt, 50.000 kgposta in prossimità del cancello di uscita ED.</p>

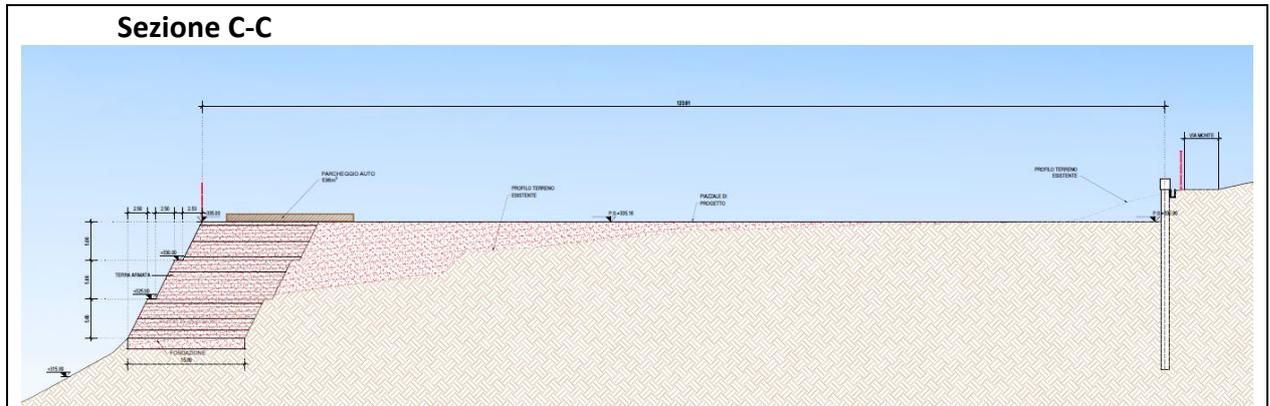
Di seguito si riportano le sezioni del cantiere base, realizzate come indicato nella keyplan.

**Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.**  
**UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO**  
**E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA**  
**AGGIORNAMENTO PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**



**Fig. 10.5 –Keyplan-Ubicazione delle sezioni di cantiere**





### 10.3.2 Cantiere operativo in sotterraneo per lo scavo tradizionale discenderia COS2

Per lo scavo della galleria di accesso laterale (discenderia laterale) si prevede di realizzare un grande piazzale lateralmente alla strada (diramazione per Collemastarzo dalla SP 120) per contenere tutte le attrezzature, macchinari e depositi necessari, e una seconda piazzola di imbocco di 625 m<sup>2</sup> dislocata a 42m più in basso e collegata al piazzale tramite una strada di cantiere di 300 metri con pendenza del 12%. La viabilità interna sarà realizzata mediante scavi di sbancamento, mentre la piazzola di imbocco prevede la realizzazione di un'opera di sostegno dei fronti di scavo realizzata con paratia di micropali collegati da cordolo sommitale e ancoraggi.

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.  
UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO  
E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA  
AGGIORNAMENTO PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

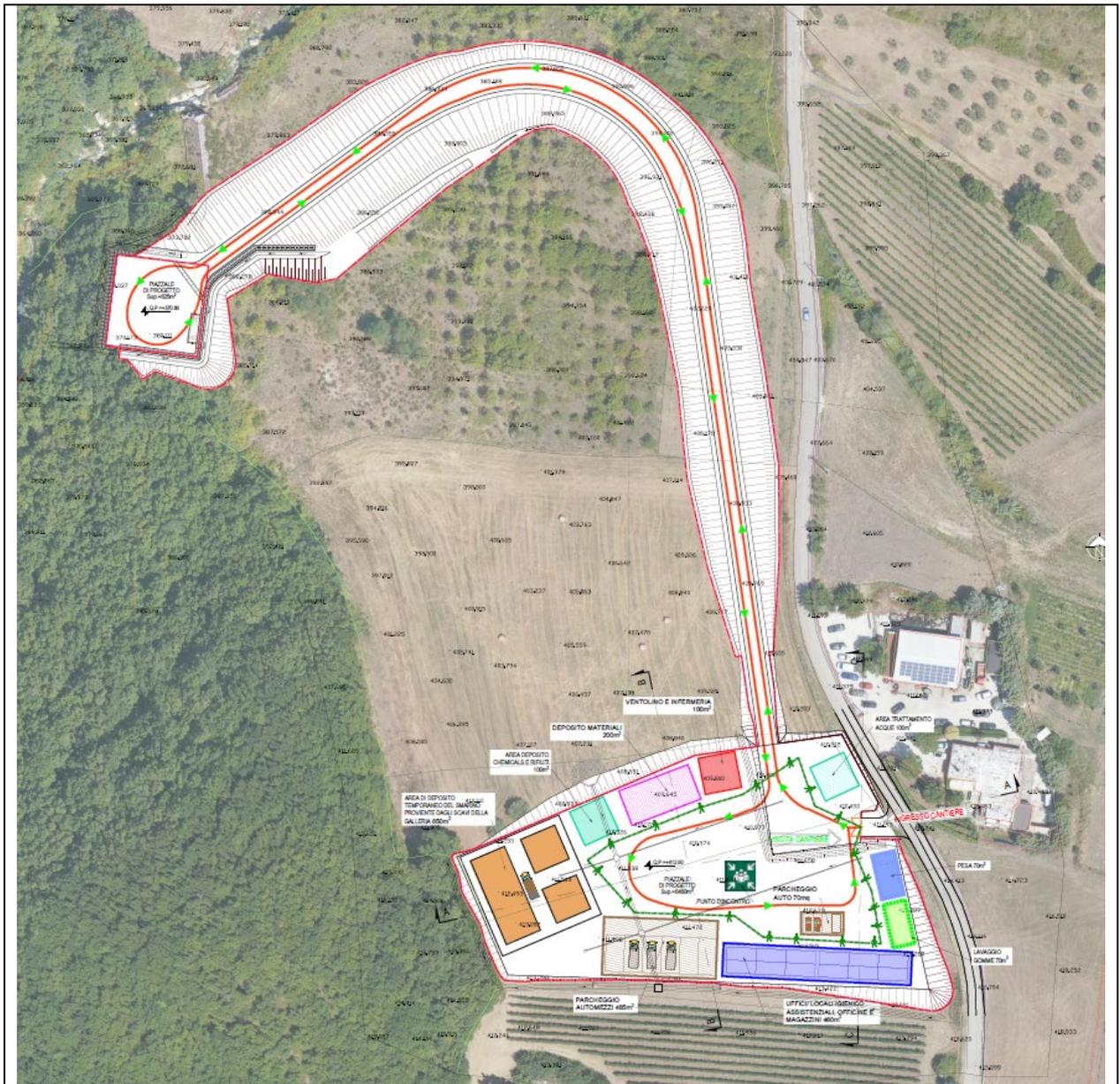


Fig. 10.6 –Layout cantiere scavo galleria discenderia laterale (COS2)

### Legenda

	DIREZIONE DI MARCIA		AREA TRATTAMENTO ACQUE
	PERCORSO PEDONALE		DEPOSITO MATERIALI
	UFFICI/ LOCALI IGIENICO ASSISTENZIALI, OFFICINE E MAGAZZINI		VENTOLINO E INFERMERIA
	AEREA DI DEPOSITO TEMPORANEO DEL SMARINO PROVIENTE DAGLI SCAVI DELLA GALLERIA		LIMITE DELL'AREA DI CANTIERE
	ARE DEPOSITO CHEMICALS E RIFIUTI		LAVAGGIO GOMME
	PESA		PUNTO D'INCONTRO
	PARCHEGGIO AUTO E AUTOMEZZI		

DESCRIZIONE AREE CANTIERE DISCENDERIA	SUPERFICIE OTTIMALE (mq)
Piazzale imbocco <i>Presidio imbocco, magazzini e officine, baraccamenti, e aree c/s</i>	700
Depositi Temporanei TRS	800
Aree Impianti <i>(impianti ventilazione, depurazione, betonaggio, cabine trasf.e, gruppi press.)</i>	1.000
Piazzali di servizio <i>Stoccaggio/deposito materiali, chemicals e rifiuti, baraccamenti</i>	4.000
<b>TOTALE</b>	<b>6.500</b>

Le aree compresa la viabilità di collegamento saranno interamente pavimentate in calcestruzzo, che in via definitiva sarà sostituita da uno strato misto granulare per le sole aree di imbocco e per la viabilità.

Apprestamenti di cantiere	Sarà allestita un'area con servizi igienici, spogliatoio refettorio infermeria ed ufficio, opportunamente dimensione sulla forza lavoro prevista e pari a 20 u.tà contemporaneamente operanti in cantiere. Per gli apprestamenti generali logistici quali uffici tecnici, amministrativi e dormitori il cantiere farà riferimento al CB. Si prevede un area occupa dai servizi logistici di dimensioni in pianta di circa 4500 mq
Magazzino e officina	Si prevede l'installazione di un'area officina e magazzino dotata di una copertura metallica per consentire lo stoccaggio del materiale tecnico di usura e necessario alla manutenzione ordinaria dei macchinari.

Impianto per spritz-beton	Costituito da un box con i quadri di comando, miscelatori, silos di cemento con relative coclee e gruppo pompe. La malta potrà essere trasportata all'interno della galleria per mezzo del mixer fisso su autocarro o pompata da apposite pompe, a mezzo tubazione. L'impianto verrà collocato nella piazzola di imbocco a valle dell'area di cantiere e sarà dotato di un'area di manovra mezzi antistante per consentire l'accesso dei mezzi per la fornitura.
Silos per cemento	Si prevede l'installazione di n° 2 silos per il cemento con capacità non inferiore a 40 ton.
Cisterna del silicato	Il silicato è utilizzato per accelerare la presa della malta; si prevede l'installazione di una cisterna da 10 mc.
Impianto per preparazione VTR per iniezioni di rinforzo	Si tratta di macchinari per la miscelazione delle resine, catalizzatori e fibre di vetro che saranno iniettate a pressione nei fori precedentemente preparati dalle macchine perforatrici. Le miscele preparate saranno portate all'interno della galleria con fusti collocati su autocarri
Impianto di ventilazione	Il gruppo di ventilazione, munito di inverter, è composto da due ventilatori bistadio assiali con portata idonea al ricambio d'aria in sotterraneo e la cui portata sarà dimensionata, come previsto dalle norme tecniche, sulla base del numero di maestranze presenti e dai mezzi diesel operanti. Si prevede il ricorso ad un impianto di ventilazione dotato di tubazione floscia del diametro DN 1100 mm al fine di garantire al fronte una portata non inferiore a 850 mc/min. Due silenziatori, a monte e a valle del gruppo di ventilatori, mitigherà il rumore prodotto a valori accettabili previsti nell'area di cantiere dal manuale di monitoraggio ambientale.
Impianto depurazione acque	L'impianto è previsto per una potenzialità di trattamento di almeno 5 litri/secondo di acque reflue e almeno 20 gr/lit di solidi in sospensione. L'impianto provvede a rendere le acque idonee, provenienti dalla galleria, per l'immissione in fogna in un apposito pozzetto nei pressi dell'area di cantiere L'impianto sarà dotato di una sezione di accumulo fanghi e dotato di piazzale di manovra mezzi per il carico dei fanghi mediante autoespurgo.
Infermeria e Presidio di imbocco	Il cantiere di scavo in tradizionale in ottemperanza alle norme dovrà essere dotato di un locale infermeria posto in prossimità dell'imbocco galleria, opportunamente allestito, che costituirà altresì presidio, di imbocco delle

	squadre di emergenza e soccorso esterne.
Vasche/ Buche Smarino	Le vasche di raccolta in numero di tre avranno dimensioni di m 10 x 10 per due e 10x24 profonde m 4 per contenere almeno la produzione di 45 mt di galleria scavata pari a circa 1500 mc, e lo stoccaggio in sito per circa 3 settimane.
Deposito centine e ferri di armature per rivestimento preliminare e definitivo.	Collocato nel piazzale principale area di cantiere; è dimensionato per consentire un'autonomia di almeno 10 giorni lavorativi, occupa un'area di 2000 mq, dislocata in prossimità dell'area di carico scarico mezzi.
Cisterna Gasolio	Il gasolio per alimentare i locomotori o i dumper, escavatori; si prevede una cisterna da 6 mc.
Cabina di Trasformazione	Si prevede la realizzazione di una cabina di trasformazione con trasformatore di potenza pari a 1500 kva riduce la tensione Enel a 380 volt per tutte le utenze del cantiere. Un impianto di rifasamento ottimizza la potenza reattiva. La potenza contemporanea totale di assorbimento delle attrezzature e impianti del cantiere sarà pari a circa 250 kw.
Gruppo Elettrogeno emergenza.	Il gruppo di emergenza dovrà garantire la continuità elettrica alle seguenti attrezzature: Ventilatori (100 kW), (impianto illuminazione galleria (5 kw}), impianto illuminazione esterna(15 kw}), pompe per aggettamento acqua (15 kw}), Impianto di depurazione (20 kW), Il gruppo ha quindi una potenza di 150 kva con un quadro in automatico che garantisce nell'immediatezza, in caso di mancanza di energia elettrica, la riaccensione del ventilatore, dell'illuminazione e delle pompe dell'acqua e l'impianto di depurazione.
Impianto di illuminazione delle aree	All'interno della galleria l'impianto illuminazione in neon da 30 watt ogni 15 mt tali da garantire 5 lux lungo la galleria, nel piazzale è prevista l'installazione di 4 torri faro.
Viabilità e piazzali esterni	Il cantiere della discenderia prevede l'accesso giornaliero e la circolazione in cantiere di mezzi pesanti adibiti al trasporto dello smarino, (circa 10v/gg -tipo 3 assi), delle centine/barre armatura (circa 1v/gg - tipo 4 assi), del cemento (circa 5v/gg tirpo 2 assi), ai fanghi di depurazione (circa 1vv/mese tipo 3 assi), oltre alla circolazione di automezzi necessari alla movimentazione (escavatori, merlo, muletti,.....).Sarà pertanto necessaria una pavimentazione industriale in cls armato su tutta l'area e idonee compartimentazioni/segnalazioni necessari alla suddivisione dei flussi.
Impianto lavaggio ruote	Lunghezza 12 metri posto in prossimità del cancello di uscita

Pesa	a ponte, interrata, dimensioni minime 3 x 12 mt, 50.000 kg posta in prossimità del cancello di uscita
------	--

### **10.3.3 Cantiere operativo in sotterraneo per la realizzazione del pozzo piezometrico- COS3**

La quota di imposta del pozzo si trova a diverse decine di metri più in quota rispetto allo "sbocco galleria".

L'area quindi è raggiungibile da una strada di cantiere da realizzare con forte pendenza. La piazzola di imposta del pozzo sebbene di modeste dimensioni si trova in una situazione orografica di versante con notevole pendenza.

In considerazione della situazione orografica, sarà necessaria la realizzazione di un pre-scavo e conseguente rinterro delle zone depresse, con utilizzo di "terre armate" per i rinterri e opere di contenimento per i fronti di scavo, oltre che una viabilità di accesso di m 220 per una carreggiata di 5 m.

Prima di iniziare lo scavo all'interno del pozzo sarà necessario realizzare una "anellatura" di pali

contigui al fine di sostenere le pareti di scavo.

La tecnica di scavo scelta per la realizzazione del pozzo è difatti di tipo "a scavi di ribasso".

Per la realizzazione dell'area di cantiere sarà necessario realizzare una viabilità di accesso che attualmente è rappresentata da una strada sterrata con forte pendenza. Sarà necessario realizzare una idonea viabilità di cantiere ben pavimentata comprensiva anche di tutti gli accessori e opere di sostegno necessarie.

Le attrezzature e gli impianti da installare richiedono la realizzazione di una piazzola di dimensioni minime di 3.000 mq. dove verrà realizzato il pozzo e un'area alle spalle del pozzo comprendente la vasca per lo stoccaggio temporaneo dello "smarino" ed il deposito delle attrezzature e macchinari necessari alla realizzazione del pozzo di 18.000 mq.

La viabilità di collegamento e l'area di cantiere saranno interamente pavimentate; si prevede il ricorso a pavimentazione in cls per la viabilità di accesso in considerazione della frequenza dell'accesso e transito di mezzi pesanti e della durata delle attività di cantiere; esclusivamente per le aree di imbocco di imbocco, e per la viabilità connessa alle opere preliminari, la pavimentazione definitiva in cls potrà essere sostituita con uno strato di misto granulare anidro ben compattato di 12 cm.

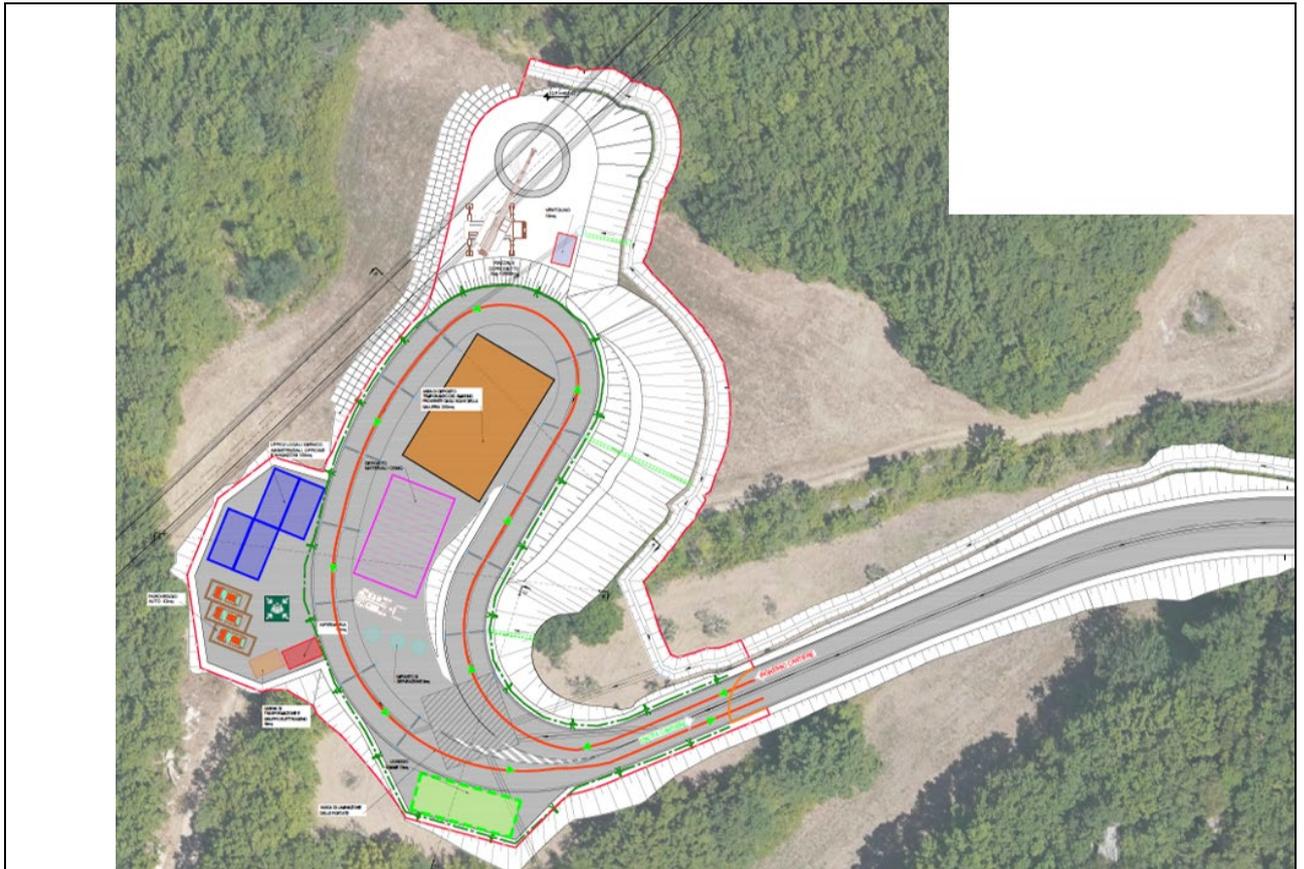


Fig. 10.7 –Layout cantiere pozzo piezometrico

Legenda

	DIREZIONE DI MARCIA		DEPOSITO MATERIALI
	PERCORSO PEDONALE		CABINA DI TRASFORMAZIONE E GRUPPO ELETTROGENO
	LIMITE DELL'AREA DI CANTIERE		LAVAGGIO GOMME
	UFFICI/ LOCALI IGIENICO ASSISTENZIALI, OFFICINE E MAGAZZINI		PESA
	AEREA DI DEPOSITO TEMPORANEO DEL SMARINO PROVIENENTE DAGLI SCAVI DELLA GALLERIA		INFERMERIA
	PARCHEGGIO AUTO		VENTOLINO
	IMPIANTO DI DEPURAZIONE		PUNTO D'INCONTRO

L'area di cantiere è stata adattata alle condizioni orografiche particolari, quindi avremo una piccola area operativa di cantiere nell'intorno del pozzo ed una più grande, adiacente contenete tutte le attrezzature. I baraccamenti saranno minimi in quanto il cantiere gravita nell'intorno del Campo Base distante 1700 m.

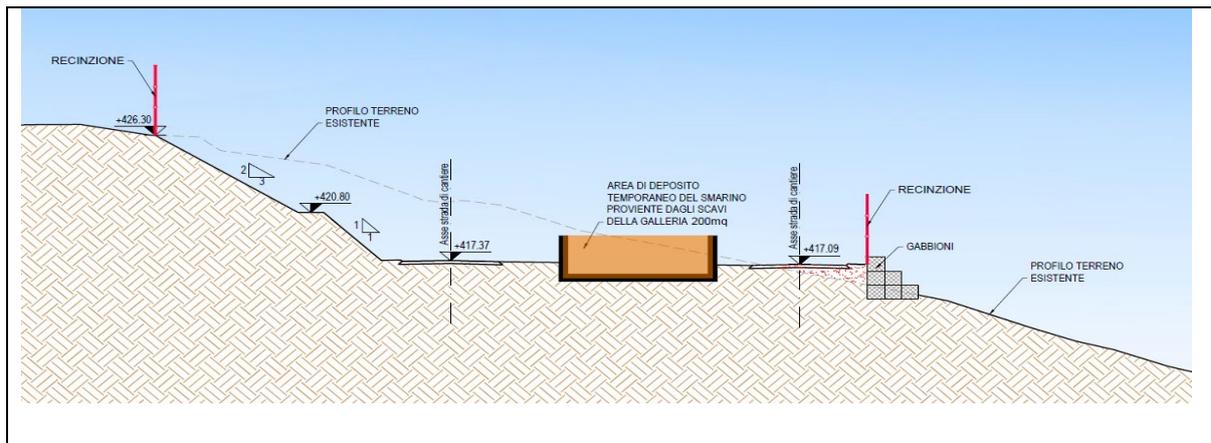


**Fig. 10.8 –Planimetria cantiere pozzo piezometrico con viabilità di accesso**

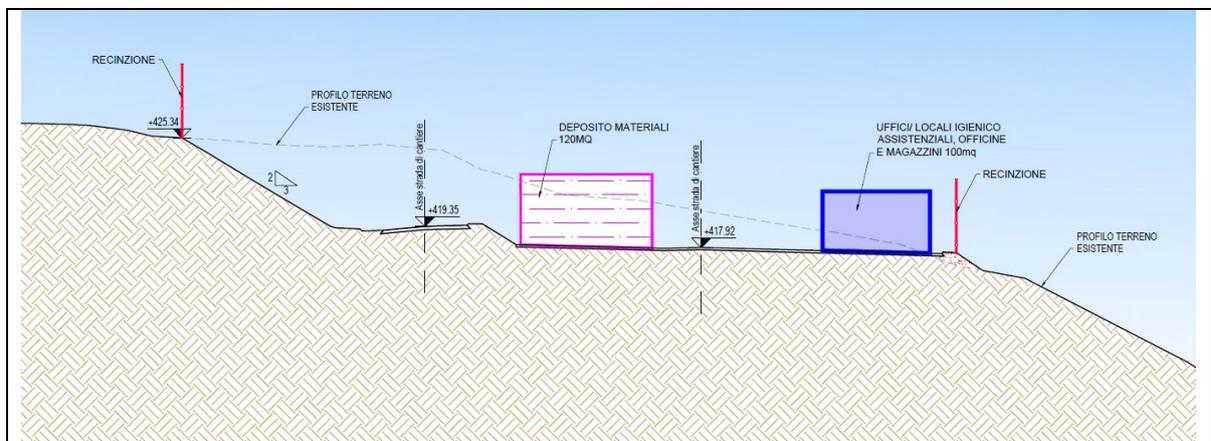
DESCRIZIONE AREE CANTIERE POZZO PIEZOMETRICO	SUPERFICIE OTTIMALE (mq)
Piazzale pozzo <i>Presidio imbocco, magazzini e officine, baraccamenti, e aree c/s</i>	400
Depositi Temporanei TRS	200
Aree Impianti <i>(impianti ventilazione, depurazione, betonaggio, cabine trasf.e, gruppi press.)</i>	100
Piazzali di servizio <i>Stoccaggio/deposito materiali, chemicals e rifiuti, baraccamenti</i>	2.300
TOTALE	3.000

Di seguito si riportano le sezioni tipo dell'area di cantiere

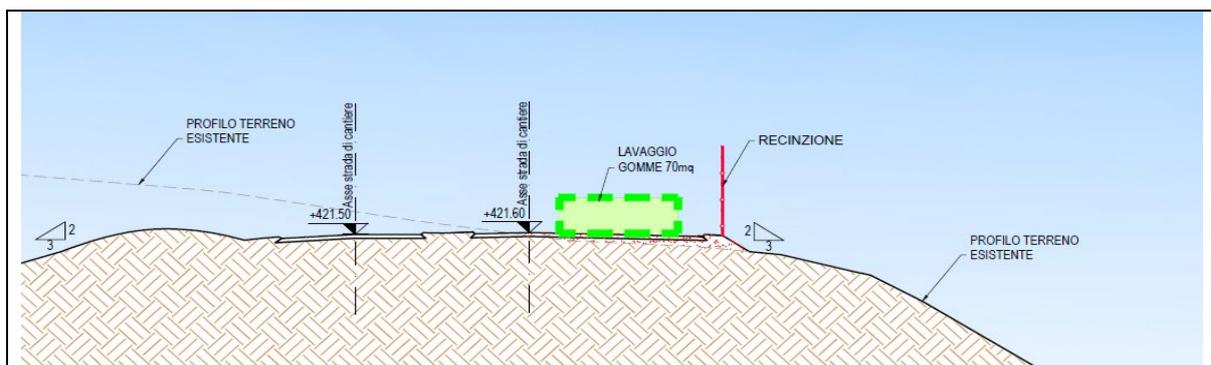
Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.  
UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO  
E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA  
AGGIORNAMENTO PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA



Sezione A-A



Sezione B-B



Sezione C-C

Di seguito si descrivono le dotazioni di cantiere

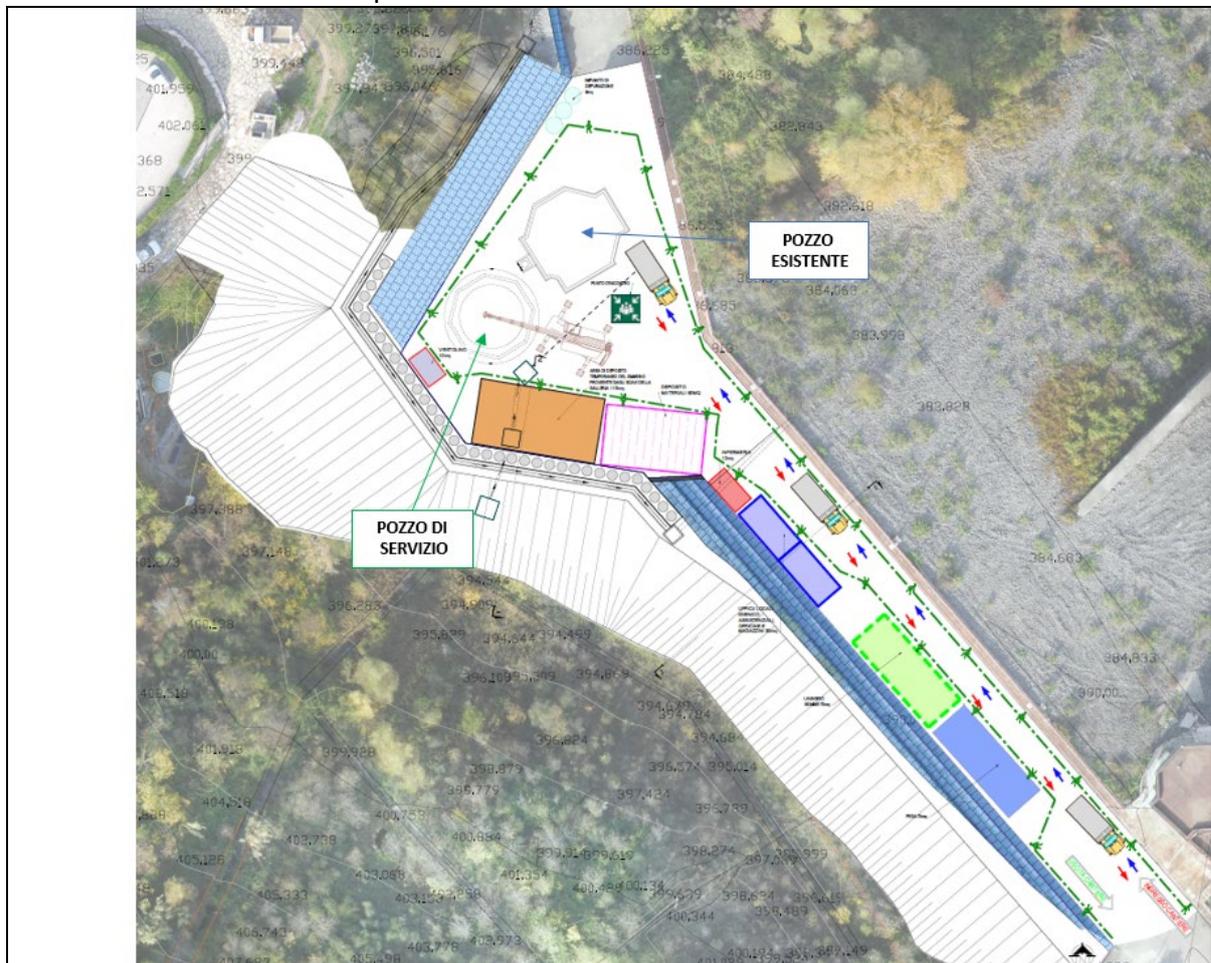
Apprestamenti di Cantiere	Sarà allestita un'area con servizi igienici, infermeria ed ufficio, opportunamente dimensionata sulla forza lavoro prevista e pari a 20 u.tà contemporaneamente operanti in cantiere. Per i servizi spogliatoio e refettorio, visti i ridotti spazi e la prossimità con il cantiere TBM, si farà riferimento al campo base CB.
Grù a torre -Autogru - Carroponte	Dislocata in posizione baricentrica tra il pozzo da realizzare e l'area tecnica e di stoccaggio adiacente in modo da ottimizzare la movimentazione dei carichi, e facilitare il tiro in alto dello smarino dal fondo dello scavo.
Tiro di sicurezza	Sistemi di sicurezza per recupero barella dal fondo scavo.
Impianto per spritz beton	Costituito da un box con i quadri di comando, miscelatori, silos di cemento con relative coclee e gruppo pompe. La malta potrà essere trasportata all'interno della galleria per mezzo del mixer fisso su autocarro o pompata da apposite pompe, a mezzo tubazione. L'impianto verrà collocato nella piazzola di imbocco a valle dell'area di cantiere e sarà dotato di un'area di manovra mezzi antistante per consentire l'accesso dei mezzi per la fornitura.
Silos per cemento	Si prevede l'installazione di n° 2 silos per il cemento con capacità non inferiore a 40 ton.
Cisterna del silicato	Il silicato è utilizzato per accelerare la presa della malta; si prevede l'installazione di una cisterna da 10 mc.
Impianto di ventilazione	Di potenza e dimensioni sufficienti per garantire i necessari ricambi d'aria all'interno dello scavo. Si prevede il ricorso a ventilatore centrifugo silenziato in grado di erogare una portata d'aria non inferiore a 650 mc/h alla base del pozzo
Impianto depurazione acque	L'impianto è previsto per una potenzialità di trattamento di almeno 3 litri/secondo di acque reflue e almeno 20 gr/lit di solidi in sospensione. L'impianto provvede a rendere le acque idonee, provenienti dalla galleria, per l'immissione in fogna in un apposito pozzetto nei pressi dell'area di cantiere. L'impianto sarà dotato di una sezione di accumulo fanghi e dotato di piazzale di manovra mezzi per il carico dei fanghi mediante autoespurgo.

Deposito carpenterie e stoccaggio ferri per C.A.	E' dimensionato per consentire un'autonomia di almeno 10 giorni lavorativi, occupa un'area di 1500 mq, dislocata in prossimità dell'area di carico scarico mezzi,
Vasche raccolta fanghi polimerici-Vasche smarino	Nella fase iniziale di realizzazione dei pali (anello continuo polimerici-Vasche smarino prescavo) sarà necessario l'utilizzo dei fanghi polimerici di perforazione. Successivamente la stessa area sarà adibita a stoccaggio smarino. La vasca di raccolta avrà dimensioni di m 8. 70 x 23 profonda m 3 per contenere almeno la produzione di 6 mt di pozzo scavato pari a circa 350 mc, e lo stoccaggio in sito per 3 giorni.
Cisterna Gasolio	Il gasolio per alimentare i locomotori o i dumper, escavatori si prevede l'installazione di una cisterna da 6 mc.
Impianto Di Illuminazione Delle Aree	All'interno del pozzo l'impianto illuminazione in neon da 30 watt ogni 15 mt tali da garantire 5 lux lungo il pozzo, nel piazzale è prevista 11installazione di 2 torri faro
Gruppo Elettrogeno	Il gruppo, non essendo previsto un allaccio di cantiere alla rete elettrica, dovrà garantire la continuità elettrica alle seguenti attrezzature: Ventilatori (80 kw), gru a torre (30kW), impianto illuminazione pozzo (2 kw), impianto illuminazione esterna (5 kw), pompe per aggettamento acqua (15 kw ), impianti depurazione acque (10 kw), Impianti di betonaggio (10 kW), locali servizi esterne e officine (10 kw). Il gruppo ha quindi una potenza superiore 150 kva.
Viabilità e piazzali esterni	Il cantiere per la realizzazione del pozzo prevede l'accesso giornaliero e la circolazione in cantiere di mezzi pesanti adibiti al trasporto dello smarino, (circa 10v/gg- tipo 3 assi), delle centine/barre armatura (circa 1v/gg - tipo 4 assi), del cemento (circa 5v/gg tirpo 2 assi), ai fanghi di depurazione (circa 1v/mese tipo 3 assi), oltre alla circolazione di automezzi necessari alla movimentazione (escavatori, merlo, mulletti, ..... ). Sarà pertanto necessaria una pavimentazione industriale in cls armato su tutta l'area e idonee compartimentazioni/segnalazioni necessari alla suddivisione dei flussi.

Impianto lavaggio ruote	Lunghezza 12 metri posto in prossimità del cancello di uscita
Pesa	a ponte, interrata, dimensioni minime 3 x 12 mt, 50.000 kg posta in prossimità del cancello di uscita

### 10.3.4 Cantiere operativo in sotterraneo per la realizzazione del pozzo di servizio COS4

La realizzazione del pozzo di servizio che servirà a raccordare la nuova galleria con il pozzo di manovra esistente avverrà nell'area di pertinenza della diga in prossimità del pozzo esistente. Il nuovo pozzo avrà un diametro di circa 6 m e una profondità di 40 m. l'area di cantiere avrà in superficie un'estensione limitata.



**Fig. 10.9 –Layout cantiere pozzo di servizio e collegamento alle preesistenti opere di presa**

Legenda

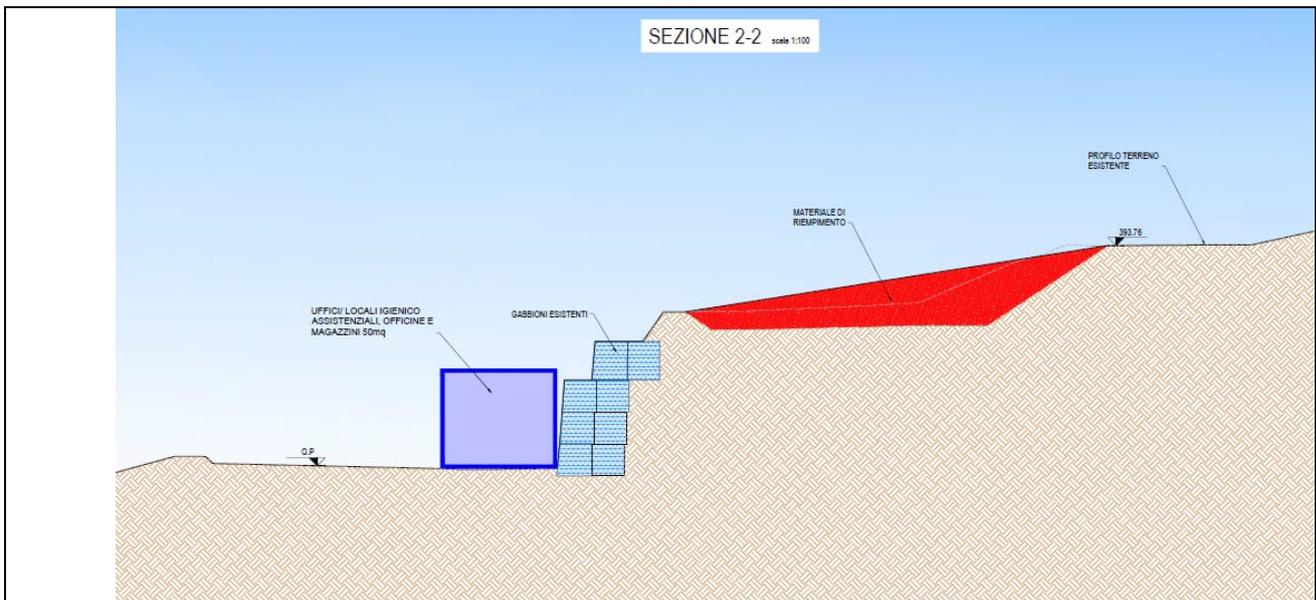
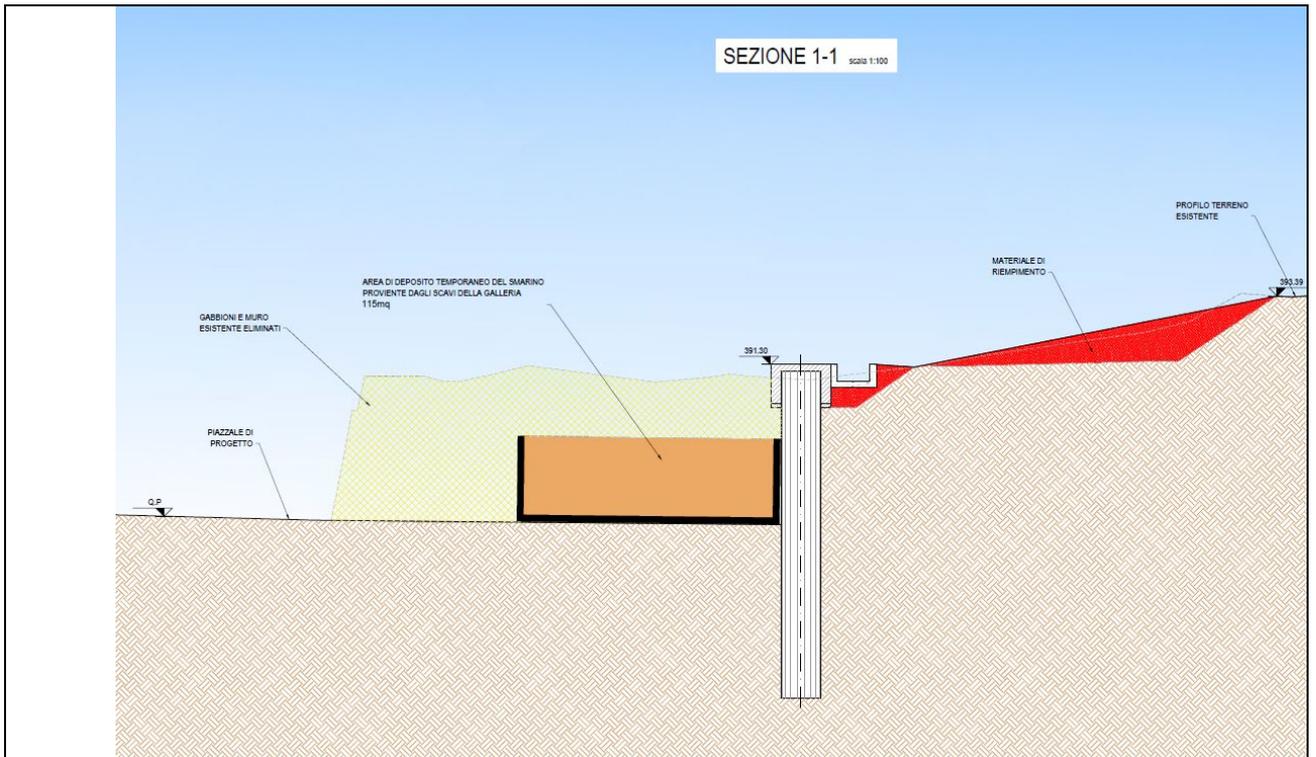
**Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.**  
**UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO**  
**E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA**  
**AGGIORNAMENTO PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

	DIREZIONE DI MARCIA		IMPIANTO DI DEPURAZIONE
			DEPOSITO MATERIALI
	PERCORSO PEDONALE		INFERMERIA
	LAVAGGIO GOMME		AREA DI DEPOSITO
	PESA		PUNTO D'INCONTRO

DESCRIZIONE AREE CANTIERE POZZO DI SERVIZIO	SUPERFICIE OTTIMALE (mq)
Piazzale pozzo <i>Presidio imbocco, magazzini e officine, baraccamenti, e aree c/s</i>	400
Depositi Temporanei TRS	120
Aree Impianti <i>(impianti ventilazione, depurazione, betonaggio, cabine trasf.e, gruppi press.)</i>	100
Piazzali di servizio <i>Stoccaggio/deposito materiali, chemicals e rifiuti, baraccamenti</i>	2.300
<b>TOTALE</b>	<b>3.000</b>

Di seguito si riportano le sezioni tipo relative all'area di cantiere

**Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.**  
**UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO**  
**E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA**  
**AGGIORNAMENTO PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**



Di seguito si riporta l'allestimento dell'area di cantiere

<p>Apprestamenti di Cantiere</p>	<p>Sarà allestita un'area con servizi igienici, infermeria ed ufficio, opportunamente dimensionata sulla forza lavoro prevista e pari a 20 u.tà contemporaneamente operanti in cantiere. Per i servizi spogliatoio e refettorio, visti i ridotti spazi e la prossimità con il cantiere TBM, si farà riferimento al campo base CB.</p>
----------------------------------	---

Grù a torre -Autogru - Carroponte	Dislocata in posizione baricentrica tra il pozzo da realizzare e l'area tecnica e di stoccaggio adiacente in modo da ottimizzare la movimentazione dei carichi, e facilitare il tiro in alto dello smarino dal fondo dello scavo.
Tiro di sicurezza	Sistemi di sicurezza per recupero barella dal fondo scavo
Impianto per spritzz beton	Costituito da un box con i quadri di comando, miscelatori, silos di cemento con relative coclee e gruppo pompe. La malta potrà essere trasportata all'interno della galleria per mezzo del mixer fisso su autocarro o pompata da apposite pompe, a mezzo tubazione. L'impianto verrà collocati nella piazzola di imbocco a valle dell'area di cantiere e sarà dotato di un'area di manovra mezzi antistante per consentire l'accesso dei mezzi per la fornitura.
Silos per Cemento	Si prevede l'installazione di n° 2 silos per il cemento con capacità non inferiore a 40 ton
Cisterna del silicato	Il silicato è utilizzato per accelerare la presa della malta; si prevede l' installazione di una cisterna da 10 mc.
Impianto di ventilazione	Di potenza e dimensioni sufficienti per garantire i necessari ricambi d'aria all'interno dello scavo. Si prevede il ricorso a ventilatore centrifugo silenziato in grado di erogare una portata d'aria non inferiore a 650 mc/h alla base del pozzo
Impianto depurazione acque	L'impianto è previsto per una potenzialità di trattamento di almeno 3 litri/secondo di acque reflue e almeno 20 gr/lit di solidi in sospensione. L'impianto provvede a rendere le acque idonee, provenienti dalla galleria, per l'immissione in fogna in un apposito pozzetto nei pressi dell'area di cantiere L'impianto sarà dotato di una sezione di accumulo fanghi e dotato di piazzale di manovra mezzi per il carico dei fanghi mediante autoespurgo.
Deposito carpenterie e stoccaggio ferri per C.A.	E' dimensionato per consentire un'autonomia di almeno 10 giorni lavorativi, occupa un'area di 1500 mq, dislocata in prossimità dell'area di carico scarico mezzi,

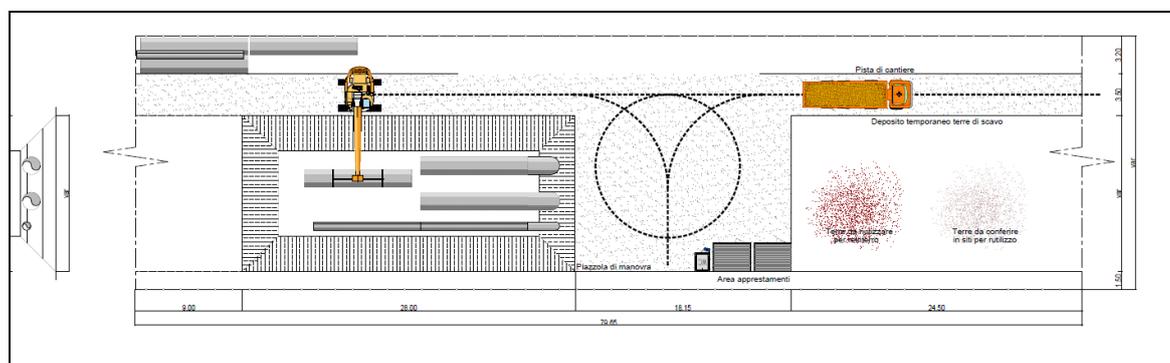
Vasche raccolta fanghi - Vasche smarino	<p>Nella fase iniziale di realizzazione dei pali (anello continuobentonitici -Vasche smarino prescavo} sarà necessario l'utilizzo dei fanghi polimerici di perforazione.</p> <p>Successivamente la stessa area sarà adibita a stoccaggio smarino.</p> <p>La vasca di raccolta avrà dimensioni di m 8.70 x 15 profonda m 3 per contenere almeno la produzione di 1.5 mt di pozzo scavato pari a circa 150 mc, e lo stoccaggio in sito per 1 giorno.</p>
Cisterna Gasolio	Il gasolio per alimentare i locomotori o i dumper, escavatori si prevede l'installazione di una cisterna da 6 mc.
Impianto Di Illuminazione Delle Aree	All'interno del pozzo l'impianto illuminazione in neon da 30 watt ogni 15 mt tali da garantire 5 lux lungo il pozzo, nel piazzale è prevista l'installazione di 2 torri faro
Gruppo Elettrogeno	Il gruppo, non essendo previsto un allaccio di cantiere alla rete elettrica, dovrà garantire la continuità elettrica alle seguenti attrezzature: Ventilatori (80 kw}, gru a torre (30kW), impianto illuminazione pozzo (2 kw), impianto illuminazione esterna (5 kw), pompe per aggotamento acqua (15 kw ), impianti depurazione acque (10 kw), Impianti di betonaggio (10 kW), locali servizi esterne e officine (10 kw). Il gruppo ha quindi una potenza superiore 150 kv.a.
Viabilità e piazzali esterni	Il cantiere per la realizzazione del pozzo prevede l'accesso giornaliero e la circolazione in cantiere di mezzi pesanti adibiti al trasporto dello smarino, (circa 10v/gg - tipo 3 assi), delle centine/barre armatura (circa 1v/gg - tipo 4 assi), del cemento (circa 5vv/gg tirpo 2 assi), ai fanghi di depurazione (circa 1vv/mese tipo 3 assi), oltre alla circolazione di automezzi necessari alla movimentazione (escavatori, merlo, muletti,.....). Sarà pertanto necessaria una pavimentazione industriale in cls armato su tutta l'area e idonee compartimentazioni/segnalazioni necessari alla suddivisione dei flussi
Impianto lavaggio ruote	Lunghezza 12 metri posto in prossimità del cancello di uscita
Pesa	a ponte, interrata, dimensioni minime 3 x 12 mt, 50.000 kg posta in prossimità del cancello di uscita

### 10.3.5 CANTIERI OPERATIVI DI LINEA COL

Questo tipo di cantieri mobili sono installati lungo la linea di posa delle condotte, si tratta di cantieri mobili, che ricadono in aree ad uso prevalentemente agricolo. Gli accessi alle aree di cantiere sono stati individuati in modo da risultare lontani da abitazioni o recettori sensibili al fine di contenere il possibile disagio derivante dalle emissioni acustiche ed atmosferiche generate dai mezzi di trasporto e di lavoro, in tale modo i transiti ed il funzionamento dei mezzi di lavoro nel suo complesso, risultano essere analoghi a quelli tutt'ora attuati per le attività agricole praticate sul territorio.

In funzione della tipologia di tubazioni da posare avremo due tipologie di cantiere:

- **Aree COL-a:** per tubazioni di grosse dimensioni poste in parallelo passanti prevalentemente su terreni agricoli; tale tipologia si sviluppa per circa 31 km. In funzione della tipologia di scavo questa area può raggiungere i 100 mt di lunghezza con circa 1300 mq di occupazione temporanea in pianta.



**Fig. 10.10 –COL - a. Posa tubazione di grandi dimensioni in parallelo (Pianta) .**

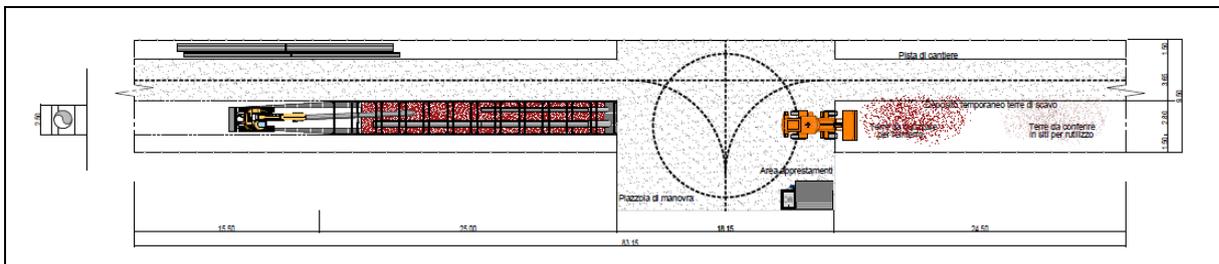
Il cantiere sarà dotato di una serie di attrezzature ed impianti mobili che si sposteranno man mano che il cantiere avanza, mantenendo sempre la stessa configurazione.

Apprestamenti di cantiere	Gli apprestamenti di cantiere saranno ridotti al minimo necessario, in quanto saranno supportati da aree logistiche (AL) dislocate in prossimità dei centri urbani limitrofi. Un bagno chimico, un prefabbricato spogliatoio/refettorio posato su travi di ripartizione direttamente sul terreno di campagna. Detti apprestamenti dovranno essere rimossi e spostati in avanti man mano che il cantiere avanza lungo il tracciato mantenendo una distanza massima dall'area operativa di circa 100 mt opportunamente dimensionata sulla forza lavoro prevista e pari 20 u.tà contemporaneamente operanti in cantiere.
---------------------------	---

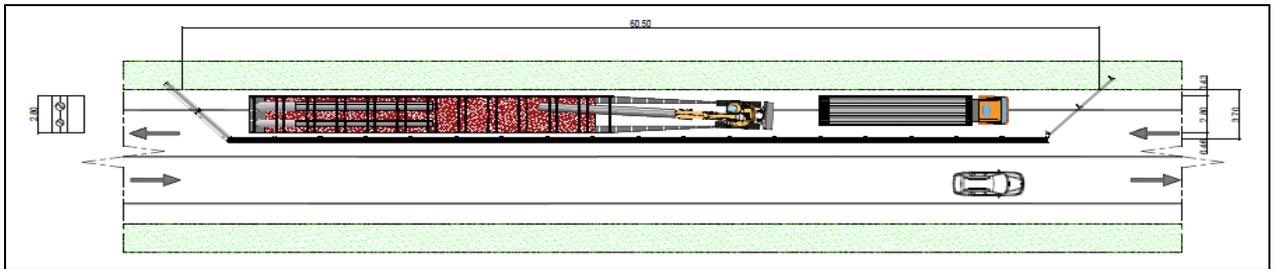
Recinzioni, cancelli carrabili di accesso e di uscita	Trattandosi di un cantiere mobile, le recinzioni saranno in pannelli prefabbricati su zavorre. Anche il cancello di accesso sarà semovibile
Deposito temporaneo materiali	Lungo l'asse del tracciato saranno preliminarmente depositati i collettori al fine di velocizzare le procedure sistematiche di varo e ridurre l'impatto viario durante le fasi di scavo e movimentazione delle terre. L'area a tergo scavo ovvero la zona già rinterrata ma ancora cantierizzata sarà adibita a deposito temporaneo di terreno fertile, della sabbia di allettamento, nonché laddove possibile delle essenze pregiate da piantumare. I cumuli saranno protetti da teli e le essenze poste in apposite vasche atte al mantenimento in salute delle essenze. Una volta terminato l'attività di posa tubazioni dal lato opposto del cantiere, ed eseguito il rinterro, si procederà con la ricostituzione dello strato edafico e alla piantumazione delle essenze pregiate nell'area liberata da cantiere.
Deposito cumuli terre da riutilizzare nei reinterri	Una zona più prossima allo scavo aperto adibita a deposito temporaneo delle terre provenienti dallo scavo e adatte per essere riutilizzate nei reinterri. L'area sarà servita da una pista laterale di cantiere per la movimentazione durante gli scavi/reinterri.
Deposito mezzi di cantiere	Una piazzola in prossimità dello scavo sarà utilizzata per lo stazionamento degli escavatori, delle autogrucingolate e degli automezzi per lo smarino. I mezzi di cantiere potranno comunque stazionare anche nelle AL (aree logistiche di supporto).
Deposito blindaggi scavi	Un'area posta in prossimità degli scavi da realizzare sarà adibita a deposito dei sistemi di armatura delle pareti di scavo. L'area è un deposito temporaneo a breve durata in quanto una volta terminato uno scavo i "blindaggi" vengono reimpiegati per lo scavo successivo in avanzamento sulla tracciato dell'acquedotto da realizzare.
Cisterna Gasolio Da 6000 Lt.	Il gasolio per alimentare i mezzi di cantiere, posizionata nell'area deposito mezzi
Gruppo Elettrogeno Di Servizio.	Il gruppo dovrà garantire la continuità elettrica alle seguenti attrezzature: pompe elettriche per l'aggottamento delle acque provenienti dallo scavo, illuminazione riscaldamento invernale o raffrescamento estivo area logistica.Saldatrici professionali per le giunzioni dei tubi. Il Generatore sarà di tipo portatile su rimorchio.

Impianto di illuminazione delle Aree	L'area baraccamenti e la zona di lavorazione all'interno dello scavo saranno dotate di fari di illuminazione su pedane zavorrate. L'illuminazione è utile nei mesi invernali in quanto le attività lavorative potrebbero protrarsi anche dopo il tramonto o in condizioni di scarsa visibilità.
--------------------------------------	---

- Aree **COL-b** tubazioni di dimensioni ridotte passanti sul ciglio stradale, tale tipologia si sviluppa per circa 63 km.



**Fig. 10.11 – COL - b. Posa tubazioni di piccole/ medie dimensione in campagna**



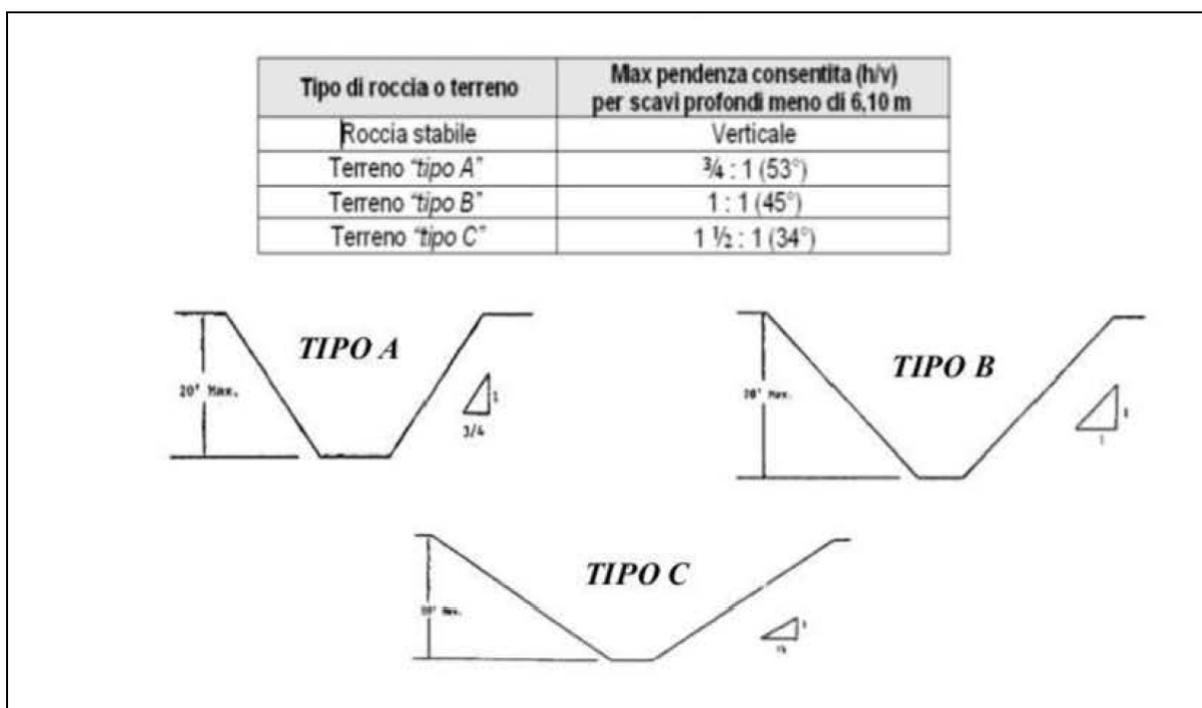
**Fig. 10.12 – COL- b. Posa tubazioni di piccole/ medie dimensione in ambito viario.**

Il cantiere COL-b sarà dotato di una serie di attrezzature ed impianti mobili che si sposteranno man mano che il cantiere avanza, mantenendo sempre la stessa configurazione tipologica.

Apprestamenti di cantiere	<p>Gli apprestamenti di cantiere saranno ridotti al minimo necessario, in quanto saranno supportati da aree logistiche (AL) dislocate in prossimità dei centri urbani limitrofi. Un bagno chimico, un prefabbricato spogliatoio/refettorio posato su travi di ripartizione direttamente sul terreno di campagna.</p> <p>Detti apprestamenti dovranno essere rimossi e spostati in avanti man mano che il cantiere avanza lungo il tracciato mantenendo una distanza massima dall'area operativa di circa 250 mt opportunamente dimensionata sulla forza</p>
---------------------------	---

	lavora prevista e pari a 10 u.tà contemporaneamente operanti in cantiere.
Recinzioni, Cancelli carrabili di accesso e di uscita	Trattandosi di un cantiere mobile su strada, la recinzione di accesso e di uscita saranno in pannelli prefabbricati posizionati su new Jersey, dotati di tutta la segnaletica diurna e notturna. Anche il cancello di accesso sarà necessariamente removibile.
Deposito temporaneo materiali	Tale area sarà ridotta al minimo e posizionata in coda al cantiere. Si tratta di materiali che verranno utilizzati per la realizzazione dell'opera come pozzetti, pezzi speciali di tubazioni, saracinesche
Deposito cumuli terre da riutilizzare nei reinterri	In considerazione delle dimensioni molto ristrette del cantiere il deposito dei terreni per il riutilizza sarà posto in parte a tergo dello scavo e in parte nell'area logistica di supporto più vicina.
Deposito mezzi di cantiere	I mezzi di cantiere laddove non operativi stazioneranno presso l'area logistica di supporto più vicina
Deposito blindaggi scavi	I blindaggi saranno posti in prima dello scavo da realizzare e posati in opera man mano che lo scavo avanza.
Gruppo elettrogeno di servizio.	Il gruppo dovrà garantire la continuità elettrica alle seguenti attrezzature: pompe elettriche per l'aggettamento delle acque provenienti dallo scavo, illuminazione riscaldamento invernale o raffrescamento estivo area apprestamenti. Saldatrici professionali per le giunzioni dei tubi. Il Generatore sarà di tipo portatile su rimorchio.

La gestione del fronte di scavo in ciascun cantiere COL dipenderà dalla tipologia di suolo ed in particolare si potranno avere tre casi:



Tutti i cantieri operativi di linea avranno necessità di:

- **aree tecniche suppletive (AT)** dislocate in corrispondenza di parti d'opera per le quali siano necessari l'installazione di particolari presidi o apparecchiature di supporto (attraversamenti interferenze);
- **aree logistiche di supporto (AL)** collocate in zone baricentriche presso i comuni di Campolattaro, di S.Salvatore Telesino, di Gioia Sannitica, Colle Sannita, Ponte e costituite da piazzali per stoccaggio materiali (pi ping di impianto, materiale di pregio per rinterro), deposito mezzi e apprestamenti di cantiere (uffici e baraccamenti).



**Fig. 10.13 – Key plan acquedotto con individuazione Aree Logistiche di Supporto e individuazione dei COL - a e COL - b.**

### 10.3.6 Aree logistiche di supporto AL

Per quanto attiene i cantieri logistici di supporto ubicati in aree baricentriche del tracciato il loro numero è strettamente connesso alla logistica di viabilità del settore interessato e al numero di cantieri di linea {COL} contemporaneamente serviti.

Come sopra riportato difatti il dimensionamento dovrà essere effettuato in relazione al programma lavori, alle produzioni richieste, al valore e alla tipologia della parte d'opera da realizzare che sottendono, in coerenza all'incidenza della manodopera e al numero massimo di lavoratori presunti in cantiere.

Ogni area logistica occuperà circa 2000 m<sup>2</sup>



Fig. 10.14 – Layout cantiere Area logistica di Supporto tipologica.

Ogni area avrà le seguenti dotazioni minime:

**DOTAZIONI MINIME AREA LOGISTICA DI SUPPORTO ALL'AREA OPERATIVA min 2000 mq**

- ① AREA PARCHEGGIO AUTO
- ② N° 2 WC CHIMICI ( 1 ogni 10 utilizzatori)
- ③ ELEMENTO PREFABBRICATO UFFICIO DL/CSE 15 mq (7,5 mq/addetto stima max 2 addetti)
- ④ ELEMENTO PREFABBRICATO UFFICIO I.A. 15 mq (7,5 mq/addetto stima max 2 addetti)
- ⑤ ELEMENTO PREFABBRICATO INFERMERIA 18 mq
- ⑥ ELEMENTO PREFABBRICATO SPOGLIATOIO 30 mq (1,5 mq/addetto stima max 20 addetti)
- ⑦ ELEMENTO PREFABBRICATO REFETTORIO 28 mq (1,4 mq/addetto stima max 20 addetti)
- ⑧ AREA DI STOCCAGGIO FORNITURE
- ⑨ AREA DI DEPOSITO CONDOTTE (l'area è delimitata con new jersey)
- ⑩ AREA MEZZI DI SOLLEVAMENTO MATERIALI (GRU, CARRELLI ELEVATORI, Ecc...)
- ⑪ SCARRABILE PER STOCCAGGIO TEMPORANEO RIFIUTI NON PERICOLOSI
- ⑫ PIAZZOLA STOCCAGGIO TEMPORANEO RIFIUTI NON PERICOLOSI (l'area è delimitata con new jersey)
- ⑬ N° 2 CONTAINER PER DEPOSITO BOMBOLE GAS COMPRESSI 30 mq
- ⑭ N° 1 BOX IN LAMIERA PER DEPOSITO ATTREZZATURE E MATERIALI 30 mq
- ⑮ N° 1 SERBATOIO METALLICO ESTERNO PER CARBURANTE
- ⑯ AREA DI RICOVERO MEZZI DI CANTIERE

Di seguito si descrivono le diverse dotazioni delle aree logistiche

Recinzioni perimetrali, accessi pedonali e carrabili;	L'area di cantiere verrà recintata con new jersey sormontati pedonali e carrabili; da lamiera metalliche in pannelli modulari. Gli accessi sono separati (pedonali e carrabili) disposti in maniera da avere sempre un efficace controllo tramite cancello o sbarra automatica.
Locali uffici	All'interno del campo base troveranno posto i prefabbricati per uffici DL / CSE 15 mq, uffici IA 15 mq. 7,5 mq addetto stima massima 2 addetti per ufficio.
Locale refettorio	Nonostante è prevedibile che i cantieri operativi di linea usufruiranno dei servizi di ristorazione presenti in prossimità del cantiere, iii refettorio è dimensionato per accogliere potenzialmente tutto il personale gestito dall'area logistica. al fine di poter utilizzare tale spazio coperto anche per le riunioni e formazioni per le quali è necessaria la presenza di tutti. 28 mq (1,4 mq/addetto stima max 20 addetti)
Spogliatoi	Come dettagliato nei paragrafi successivi ciascuna AL ospiterà i servizi logistici (spogliatoi/docce/servizi igienici) dei cantieri operativi di linea da cui si preveda parta il turno operativo di lavoro. 30 mq (1,5 mq/addetto stima max 20 addetti)

Infermeria	Le Aree Logistiche saranno dotate di un prefabbricato adibito ad infermeria di min 18 mq in maniera da avere un presidio completo di primo soccorso in vicinanza dei cantieri operativi di linea.
Area servizi e depositi	destinata alla gestione dei rifiuti, per il deposito materie prime, stoccaggio inerti e prefabbricati, box officina e magazzino, cabina elettrica, serbatoio per il G.P.L e Gasolio, ecc.;
Parcheggi e viabilità	la viabilità interna al campo base verrà rivestita in conglomerato bituminoso o cemento. Sono previste strade con carreggiate di 3 metri e parcheggi per autovetture di dimensioni pari ad almeno 2x5m.
Area mezzo di sollevamento (gru)	La gru deve servire il piazzale e l'area deposito materiali e (gru) l'area deposito condotte (protetta da new jersey)
Area ricovero mezzi di cantiere	Posizionato in prossimità dell'accesso e di fronte al parcheggio autovetture è costituito da un parcheggio per i mezzi di cantiere che non possono essere lasciati presso le aree di lavorazione (Cantieri operativi di linea) durante gli orari di chiusura.

### **10.3.7 Localizzazione delle aree di cantiere e relativa viabilità di accesso**

La viabilità di accesso alle aree di cantiere è costituita da piste realizzate specificatamente per l'accesso mentre la viabilità utilizzata dai mezzi coinvolti nelle lavorazioni avverrà principalmente tramite la rete stradale esistente, di tipo primario e secondario.

Si prevede di utilizzare la rete stradale esistente di tipo primaria (strade provinciali o superiori) per l'approvvigionamento da e per le aree logistiche dei materiali da costruzione ovvero il trasporto dei materiali scavati, diretti ai centri di smaltimento.

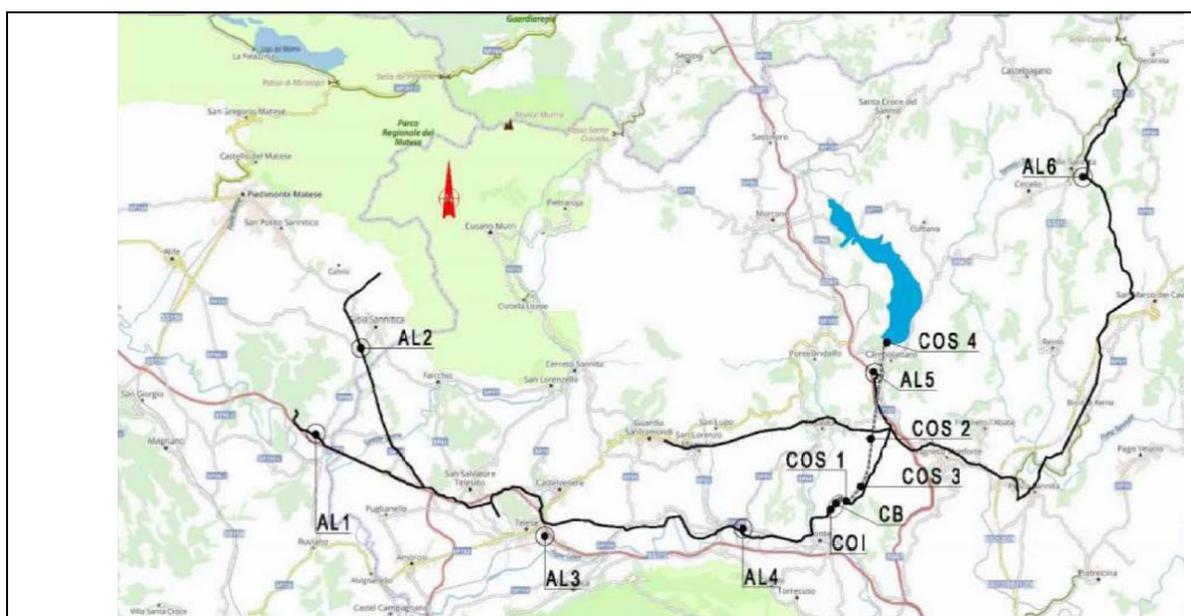
La scelta delle strade da utilizzare per la movimentazione dei materiali, dei mezzi e del personale è stata effettuata sulla base dei seguenti criteri:

- minimizzazione della lunghezza dei percorsi in aree residenziali o lungo viabilità con elementi di criticità (strettezze, semafori, passaggi a livello, ecc.);
- scelta delle strade a maggior capacità di traffico;
- scelta dei percorsi più rapidi per il collegamento tra il cantiere/area di lavoro e la viabilità a lunga percorrenza.

Di seguito si riporta un riepilogo della viabilità interessata dalla circolazione dei mezzi pesanti da e per i cantieri principali (COS, COI, AL) considerando un flusso veicolare che si dirama dal nodo di collegamento principale localizzato in corrispondenza della S5372 Benevento - Telesse, uscita Ponte.

**Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.**  
*UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO  
 E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA  
 AGGIORNAMENTO PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA*

<b>CANTIERE OPERATIVO E AREA LOGISTICA DI SUPPORTO</b>	<b>VIABILITA' INTERESSATA</b>
(CB) Campo Base; (COS 1) Cantiere imbocco scavo meccanizzato galleria di derivazione; (COS 3) Cantiere pozzo piezometrico; (COI) Cantiere area impianti. (AL) Aree Logistiche di supporto ai Cantieri operativi di linea	SS372 Benevento – Telese. SS372, SP 4, SP 58 e Strada di comunale Via Monte (Comune di Ponte)
(COS 2) Cantiere galleria trasversale "discenderia".	SS372 Benevento – Telese. SS372, SS 87, SP 129,
(COS 4) Cantiere di connessione galleria alle opere di presa.	SS372 Benevento – Telese. SS372, SS 87, Contrada Mottola, Via Molise, SS 625,
(AL) Area Logistica di supporto Gioia Sannitica 01.	SS372 Benevento – Telese. SS372, SP 69 Gioia Sannitica.
(AL) Area Logistica di supporto Gioia Sannitica 02.	SS372 Benevento – Telese. SS372, SP 69 Gioia Sannitica.
(AL) Area Logistica di supporto Telese 03.	SS372 Benevento – Telese. SS372, Diramazione Via Solopaca - Telese.
(AL) Area Logistica di supporto Ponte 04.	SS372 Benevento – Telese. SS372.
(AL) Area Logistica di supporto Campolattaro 05.	SS372 Benevento – Telese. SS372, SS 87 Sannitica, Contrada Pianelle, Iadanza,
(AL) Area Logistica di supporto Colle Sannita 06.	SS372 Benevento – Telese Via Pietro Mascagni – Raccordo di Benevento, SS212 Variante Fortorina, SS 212, via delle lame, Strada Comunale La Strada.



**Fig. 10.15 – Individuazione delle viabilità principali interessate dai cantieri**

#### **10.4 MEZZI E ATTREZZATURE DI CANTIERE**

I cantieri operativi, in generale, non interagiscono tra loro durante le fasi esecutive delle opere in progetto, se non durante le attività di trasporto di materiale di risulta e di approvvigionamento di inerti, ferro, centine, ecc. nonché per il trasferimento del personale dal campo base ovvero dalle aree logistiche, verso i cantieri operativi.

Proprio i macchinari e le attrezzature di cantiere, in particolare la loro quantificazione e distribuzione, presentano uno degli aspetti fondamentali per l'organizzazione ottimale del cantiere in sé e dell'interazione tra i vari siti di lavoro.

In tal senso, vista la complessità delle attività produttive e realizzative in argomento, appare utile distinguere preliminarmente le macchine in ragione della loro dislocazione operativa, ovvero del loro principale luogo di funzionamento, in termini soprattutto di emissioni di rumore e di sostanze polverulenti.

In questa sede si è deciso di operare una distinzione dei macchinari (elencati in modo specifico nella tabella a seguire) previsti per "mansione" secondo le seguenti tipologie:

- **Esterni (E)** se costituiscono una sorgente di prodotti impattanti verso l'esterno (opere all'aperto, ventilazioni, compressori, ecc.);
- **Interni (I)**, se, al contrario dei precedenti, inducono una maggiore incidenza verso l'interno dei siti di lavorazione (opere in galleria o, comunque, sottoterra);
- **In movimento (M)** se il principale compito è quello di trasporti di materiale da e per il cantiere di riferimento.

<b>TIPOLOGIA E: MACCHINE E ATTREZZATURE AD USO ESTERNO</b>	
Betoniera elettrica	Compressore
Decespugliatore	Escavatore
Escavatore con martello	Finitrice
Gruppo Elettrogeno	Gru
Gru semovibile	Intonacatrice
Livellatrice	Martello Demolitore ad aria
Martinetto	Molazza
Motosega a scoppio	Pala meccanica
Perforatrice	Piattaforma aerea
Pompa aggrottamento	Pompa Spritz
Rullo doppio	Rullo gommato
Silos stoccaggio	Sega circolare
Tagliapiegaferrì	smerigliatrice
Ventilazione	Trivella

<b>TIPOLOGIA I: MACCHINE E ATTREZZATURE AD USO INTERNO</b>	
Bobcat	Escavatore con benna
Escavatore	Martinetti
Escavatore con martello	Pala cingolata
Fresa	Perforatrice
Intonacatrice	Piattaforma aerea
Martello demolitore ad aria	Pompa spritz
Nastro trasportatore	Posa centine
Pala meccanica	TBM-EPB
Perforatrice a mano	Tagliapiegaferrì
Pompa aggrottamento	Vagone e piattine
Raise bore	Locomotore diesel

<b>TIPOLOGIA M: MACCHINE E ATTREZZATURE IN MOVIMENTO</b>	
Autoarticolato	Autobetoniera
Autocarro leggero	Pompa Cls
Autocarro 4 assi	Autobotte acqua

I numero di macchinari interni, esterni e/o in movimento continuo può variare nel tempo per ogni area di cantiere, per cui la determinazione dell'effettivo impegno delle attrezzature risulta multiforme ed articolato, se visto con la prospettiva dell'intero complesso progettuale in essere.

## 10.5 STIMA PREVISIONALE DEI FLUSSI DI TRAFFICO

Nell'ambito del presente piano di cantierizzazione è stata eseguita una stima di massima dei flussi medi giornalieri generati durante i lavori dalla movimentazione dei materiali maggiormente significativi.

Tale stima dei flussi medi giornalieri è riportata di seguito. I valori di punta di tali flussi potranno variare significativamente i valori medi indicati.

- **COS 1: terre provenienti dallo scavo meccanizzato TBM.** Lo smarino in uscita dai cantieri e destinati nell'ambito del presente intervento al conferimento presso siti esterni a deposito definitivo come sottoprodotto atto al ripascimento di cave a fine coltura si prevede il transito andata e ritorno di circa **20 camion 4 assi nelle 24 ore** durante il periodo di scavo con TBM.
- **COS 1:** Conci di rivestimento per scavo meccanizzato si prevede il transito di 4 autoarticolati nelle 24 ore durante il periodo di scavo con TBM.
- **COS-2,3,4 e COI: Terre provenienti dagli scavi dei cantieri** per la realizzazione degli impianti (Centrale Idroelettrica, Potabilizzatore, Vasche, Pozzi, Discenderie). Tali materie sono da destinati parte al riutilizzo interno nell'ambito del presente intervento e parte al conferimento presso siti esterni a discarica/deposito definitivo si prevede il transito di circa **10 camion 4 assi nelle 24 ore**, esclusivamente durante il primo periodo di movimentazione terre, e per ciascuna WBS.
- **COI: calcestruzzo preconfezionato, in ingresso ai cantieri/opere** provenienti da impianti esistenti ovvero da impianti di nuova costruzione da parte dell'Appaltatore. Si prevede il transito di circa **10 autobetoniere nelle 12 ore** durante la fase di realizzazione delle opere civili.
- **COS-2,3,4:** calcestruzzo preconfezionato, spritz-beton o miscele di iniezione/perforazione, in ingresso ai cantieri/opere provenienti da impianti esistenti ovvero da impianti di nuova costruzione da parte dell'Appaltatore si prevede il transito di circa 5 autobetoniere nelle 24 ore per ciascuna WBS.
- **COS-2,3,4: Carpenterie e centine per l'avanzamento** dello scavo si prevede il transito di 1 autoarticolato nelle 24 ore per ciascuna WBS.
- **COL-a: Tubazioni e pezzi speciali per la posa delle condotte di grande diametro**, si prevede il transito lungo le piste di cantiere di posa delle condotte, attraverso la viabilità di accesso specifica di ciascuna area, di un **massimo di 6 autoarticolati giorno nelle 12 ore** ma esclusivamente nella prima fase di allestimento aree per la creazione delle "pista di varo".
- **COL-a: terre provenienti dagli scavi dei cantieri di linea relativi alla posa delle tubazioni** dell'acquedotto. Tali materie sono da destinati parte al riutilizzo interno

nell'ambito del presente intervento e parte al conferimento presso siti esterni a discarica/deposito definitivo - lungo le piste di cantiere di posa delle condotte, attraverso la viabilità di accesso specifica di ciascuna area, si prevede il transito di **circa 10 camion 4 assi nelle 12 ore** da ciascuna WBS attiva;

- **COL-a: Sabbie in ingresso nei cantieri di linea per realizzazione letto di posa tubazioni** e misto di cava destinato alla realizzazione piazzali, piste di cantiere e sottofondi; si prevede un flusso massimo di **5 camion 4 assi nelle 12 ore** da ciascuna WBS attiva;

La stima dei flussi dei mezzi di cantiere è stata eseguita nell'ipotesi di trasportare sia gli inerti sia le terre di scavo con **autocarri da 20 mc** ed il calcestruzzo con **autobetoniere da 8mc**, mentre i conci prefabbricati e i collettori di grande diametro mediante autoarticolati.

## 10.6 IL BILANCIO DELLE MATERIE

I materiali da scavo provenienti dagli interventi in progetto ammontano a circa 1'940'700 m<sup>3</sup>. Nella tabella seguente si riassumono i volumi di materiali derivanti dalle diverse lavorazioni (per maggiori dettagli si rimanda alla *Relazione Tecnica-Piano Di Utilizzo Delle Terre e Rocce Da Scavo*)

<b>OPERA</b>	<b>Scavo</b>
Galleria di derivazione	187'400
Pozzo collegamento alla galleria di derivazione esistente	7'000
Discenderia di accesso alla galleria di derivazione	40'300
Pozzo piezometrico	13'400
Discenderia Condotta forzata	6'400
Area imp. potabilizzazione e imp. idroelettrico principale	160'200
Serbatoi ACAM	33'200
Nuovo serbatoio in area PIP Campolattaro	6'400
Condotta ACAM, inclusi i tratti in affiancamento ad altra condotte	1'016'700
Condotta irrigua (trat. finale) e condotta Curti-Benevento (trat. iniziale)	190'600
ALTO CALORE mandata e ritorno Ex Area PIP Campolattaro	52'900
ALTO CALORE da Zingara Morta a Guardia Sanframondi	61'300
ALTO FORTORE da Zingara Morta a Sella Ca nala	164'900
<b>TOTALE</b>	<b>1'940'700</b>

I volumi di materie, da gestire in regime di rifiuto ai sensi del DLGS 152/2006 con codice CER 17.09.04 sono riepilogati nella tabella seguente:

**Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.**  
*UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO  
 E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA  
 AGGIORNAMENTO PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA*

<b>OPERA</b>	<b>Scavo</b>
Galleria di derivazione	187'400
Pozzo collegamento alla galleria di derivazione esistente	7'000
Discenderia di accesso alla galleria di derivazione	40'300
Pozzo piezometrico	13'400
Discenderia Condotta forzata	6'400
Area imp. potabilizzazione e imp. idroelettrico principale	160'200
Serbatoi ACAM	33'200
Nuovo serbatoio in area PIP Campolattaro	6'400
Condotta ACAM, inclusi i tratti in affiancamento ad altra condotte	1'016'700
Condotta irrigua (trat. finale) e condotta Curti-Benevento (trat. iniziale)	190'600
ALTO CALORE mandata e ritorno Ex Area PIP Campolattaro	52'900
ALTO CALORE da Zingara Morta a Guardia Sanframondi	61'300
ALTO FORTORE da Zingara Morta a Sella Canala	164'900
<b>TOTALE</b>	<b>1'940'700</b>

I volumi che possono essere riutilizzati all'interno dell'opera sono i seguenti:

<b>OPERA</b>	<b>Riutilizzo interno</b>
Condotta ACAM, inclusi i tratti in affiancamento ad altra condotte	833'300
Condotta irrigua (trat. finale) e condotta Curti-Benevento (trat. iniziale)	172'100
ALTO CALORE mandata e ritorno Ex Area PIP Campolattaro	45'800
ALTO CALORE da Zingara Morta a Guardia Sanframondi	54'000
ALTO FORTORE da Zingara Morta a Sella Canala	107'200
<b>TOTALE</b>	<b>1'212'400</b>

Mentre circa 638,400 m<sup>3</sup> dovranno essere riutilizzati all'esterno dell'opera in siti di deposito definitivi:

<b>OPERA</b>	<b>Riutilizzo Esterno</b>
Galleria di derivazione	183'800
Pozzo collegamento alla galleria di derivazione esistente	6'900
Discenderia di accesso alla galleria di derivazione	39'900
Pozzo piezometrico	13'300
Discenderia Condotta forzata	6'300
Area imp. potabilizzazione e imp. idroelettrico principale	158'500
Serbatoi ACAM	32'800
Nuovo serbatoio in area PIP Campolattaro	6'300
Condotta ACAM, inclusi i tratti in affiancamento ad altra condotte	173'200
Condotta irrigua (trat. finale) e condotta Curti-Benevento (trat. iniziale)	10'800
ALTO CALORE mandata e ritorno Ex Area PIP Campolattaro	6'600
<b>TOTALE</b>	<b>638'400</b>

Infine si riporta il quadro previsionale origini-destinazioni dei materiali da scavo, si precisa che il riutilizzo all'interno del cantiere avverrà presso gli stessi siti di produzione delle TRS (scavi posa condotte) secondo quanto riportato nella tabella seguente:

OPERA	Siti di PRODUZIONE		Siti di DESTINAZIONE		
	Volumi		Riutilizzo interno	Riutilizzo Esterno	Rifiuto
Galleria di derivazione	187'400		0	183'800	3'600
Pozzo collegamento alla galleria di derivazione esistente	7'000		0	6'900	100
Discenderia di accesso alla galleria di derivazione	40'300		0	39'900	400
Pozzo piezometrico	13'400		0	13'300	100
Discenderia Condotta forzata	6'400		0	6'300	100
Area imp. potabilizzazione e imp. idroelettrico principale	160'200		0	158'500	1'700
Serbatoi ACAM	33'200		0	32'800	400
Nuovo serbatoio in area PIP Campolattaro	6'400		0	6'300	100
Condotta ACAM, inclusi i tratti in affiancamento ad altre condotte	1'016'700		833'300	173'200	10'200
Condotta irrigua (trat. finale) e condotta Curti-Benevento (trat. iniziale)	190'600		172'100	10'800	7'700
ALTO CALORE mandata e ritorno Ex Area PIP Campolattaro	52'900		45'800	6'600	500
ALTO CALORE da Zingara Morta a Guardia Sanframondi	61'300		54'000	0	7'300
ALTO FORTORE da Zingara Morta a Sella Canala	164'900		107'200	0	57'700
<b>TOTALE</b>	<b>1'940'700</b>		<b>1'212'400</b>	<b>638'400</b>	<b>89'900</b>

## 10.7 TERRE E ROCCE DA SCAVO

Le principali lavorazioni previste nell'ambito degli interventi in progetto che producono materie, possono essere ricondotte essenzialmente a due tipologie di attività:

- 1 **SCAVI IN SOTTERRANEO** che comprendono:
  - **lo scavo meccanizzato della galleria** (tramite TMB-EPB): le terre e le rocce di scavo prodotte durante lo scavo meccanizzato e condizionate con agenti schiumogeni "environmentally friendly", così come ampiamente illustrato nell'elaborato "Relazione tecnica- Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo", saranno trasportate all'esterno della galleria dai vagoni che, una volta giunti all'imbocco, verranno scaricate nelle apposite aree di stoccaggio temporaneo (celle di maturazione) e gestite in regime di sottoprodotto di lavorazione. Gli olii usati, cioè gli olii a base minerale o sintetica esausti prodotti durante le manutenzioni degli impianti della TBM sono rifiuti speciali pericolosi e pertanto saranno stoccati temporaneamente in idonei contenitori a tenuta presso le arre di stoccaggio poste presso l'imbocco della TBM così da poter essere avviati a recupero/smaltimento con codici CER del Gruppo 13 (13.01 Scarti di oli per circuiti idraulici, 13.02 scarti di olio motore, olio per ingranaggi e oli lubrificanti, 13.03 oli isolanti e termoconduttori di scarto).

Invece le acque di lavorazione e pulizia provenienti dalla galleria saranno trattate da apposito impianto di depurazione, previa autorizzazione dello stesso presso le autorità

competenti. I fanghi da esso prodotti avranno CER 19.08.14 (fanghi prodotti da altri trattamenti di acque reflue industriali diversi da quelli di cui alla voce 19.08.13.

- **lo scavo in tradizionale per la realizzazione delle discenderie e dei pozzi:** lo scavo in tradizionale, in galleria o in pozzo, è effettuato mediante fresa puntuale, escavatore, ripper, martellone, ecc., con contestuale carico del materiale scavato su dumper e/o camion, nel caso delle discenderie, ovvero tramite gru o sollevatori meccanici, nel caso del pozzo piezometrico e del pozzo d'attacco, così da consentire il trasferimento del marino nelle aree di stoccaggio temporaneo previste all'interno di ciascuna aree di cantiere. Per quanto riguarda l'impiego di spritz-beton fibre-rinforzato e il consolidamento del fronte con elementi di vetroresina e iniezioni di malte cementizie, tali elementi di origine antropica, come previsto in progetto, risultano presenti con un quantitativo in peso inferiore al 20% sulle terre e rocce scavate; per tale ragione lo smarino prodotto mantiene la caratteristica di sottoprodotto di lavorazione e verrà gestito nell'ambito del presente PUT.

**2 SCAVI DI OPERE LINEARI** che comprendono:

- **Scavi in trincea per le opere di linea :** In questi casi le terre e rocce da scavo, a meno di alcuni tratti non conformi alle colonne A e B Tab.1 allegato 5 alla Parte IV Dlgs 152/2006 ampiamente descritti nell'elaborato "Relazione Tecnica - Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo", saranno gestite in regime di sottoprodotto di lavorazione e pertanto potranno essere riutilizzati presso lo stesso sito di produzione o presso i siti di riutilizzo esterni al cantiere (in caso di aliquote eccedenti).

Il conglomerato bituminoso derivante dalla fresatura della pavimentazione stradale è catalogato, previa caratterizzazione analitica, come codice CER 17.03.02 (miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01) e destinato ad impianti di recupero autorizzati.

In alternativa, ai sensi del DM 28 marzo 2018, n.69 (regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto di conglomerato bituminoso ai sensi dell'articolo 184-ter, comma 2 del DLGS 152/2006), è possibile gestire tale materia non come rifiuto se e solo se sono rispettate le prescrizioni riportate in tale regolamento.

Ogni area di cantiere interessata dalle operazioni di scavo/posa delle condotte che avverrà mediante escavatore e mezzi di servizio, sarà asservita da una pista di servizio per la movimentazione dei mezzi d'opera e per il deposito in linea dei collettori. Immediatamente a tergo dell'area interessata dallo scavo troveranno ubicazioni le aree di deposito temporaneo delle terre da scavo da reimpiegare per il rinterro della condotta stessa o in attesa di essere caricate mediante escavatore su camion e trasportate verso il sito di utilizzo definitivo.

- **Microtunneling - attraversamenti e interferenze puntuali su opere di linea.** Questa tipologia di scavo prevede il recupero del materiale con un sistema di smarino idraulico, in cui il materiale scavato viene allontanato iniettando

miscele di liquidi in pressione. Tenuto conto dell'impossibilità di prevedere nella fase di progettazione, stante la specificità di ciascuna installazione, l'eventuale impiego e caratteristiche di miscele coadiuvanti tale metodologia scavo, tale aliquota di terre e rocce da scavo, al fine di non costituire pregiudizio per l'ambiente nel rispetto del principio di precauzione, sarà declassata preventivamente a rifiuto. Al materiale di scavo verrà assegnato, previa caratterizzazione analitica, come "Terre e rocce, diverse da quelle di alla voce 17.05.03", il codice CEIR 17.05.04, e avviato come tale a recupero presso impianti all'uopo autorizzati, già all'atto della produzione e senza preventivo stoccaggio all'interno del Deposito Temporaneo.

- **Scavi superficiali:** consistono essenzialmente nella rimozione degli strati di terreno inferiori allo scotico fino al raggiungimento della profondità di progetto. Per le varie lavorazioni è prevista una diversa modalità di gestione dei materiali di scavo:
  - a) **Scotico superficiale:** asportazione del terreno superficiale, solitamente di carattere vegetale, mediante l'impiego di mezzi meccanici come pale e ruspe. Per il terreno asportato, si prevedono modalità di stoccaggio in sito tali da consentirne il successivo riutilizzo diretto.
  - b) **Scavo in profondità (di sbancamento e/o a sezione obbligata):** asportazione del terreno fino alla quota di progetto mediante l'impiego di mezzi meccanici come escavatori a benna. La presente lavorazione può rendere necessario l'impiego di opere provvisorie per il sostentamento del terreno. Il terreno viene provvisoriamente stoccato nelle adiacenze del mezzo di scavo stesso.
  - c) **Carico su mezzo e trasporto:** Il materiale stoccato in vicinanza alla macchina che sta eseguendo gli scavi viene caricato su di un autocarro mediante l'utilizzo di un escavatore per il successivo trasporto all'area di deposito temporaneo predisposta nei pressi dello scavo stesso, o direttamente presso il sito di deposito definitivo.
  
- **Demolizione opere provvisorie:** Tali demolizioni (includendo l'eventuale presenza di acciaio e inerti) al momento della loro produzione, ai sensi del DLGS 152/2006 dovranno essere gestiti univocamente in qualità di rifiuto e potranno essere codificati, in funzione delle risultanze analitiche da effettuarsi, con il codice CER 17.09.04 (rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17.09.01, 17.09.02 e 17.09.03). In tal caso dovranno essere destinati ad idonei impianti autorizzati al trattamento di rifiuti ed in particolare:
  - ✓ Impianti di recupero;
  - ✓ Impianti di smaltimento.

#### **10.7.1 Aree di deposito temporaneo per le TRS gestite come sottoprodotto:**

Tali aree saranno localizzate in prossimità degli stessi siti di produzione delle terre e rocce da scavo come riportato nella Tabella seguente e illustrato dettagliatamente sia

nell'elaborato "Relazione Tecnica di Cantierizzazione" e nelle relative tavole, sia nell'elaborato "Relazione Tecnica- Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo".

Sito di produzione	Tipologia	Superficie [mq]	Volume di stoccaggio [mc]
Galleria di Derivazione – Imbocco TBM	N.4 vasche in cls	800	4'000
Discenderia – Area di cantiere	Vasca in cls	850	1'500
Pozzo piezometrico – Area di Cantiere	Vasca in cls	200	350
Pozzo di servizio – Area di Cantiere	Vasca in cls	120	150
Area Impianti – Area di Cantiere	Area regimentata	500	1'200
Opere di linea – Cantiere di linea	Aree regimentate di linea	Variabile	Variabile

• **Celle di stoccaggio temporaneo ubicate presso il campo base TBM**

In prossimità dell'imbocco della galleria di derivazione, come riportato nelle tavole di cantierizzazione, è prevista la realizzazione vasche di stoccaggio temporaneo (celle) delle terre e rocce prodotte dallo scavo meccanizzato (smarino) che in questa fase progettuale vengono previste in numero di quattro. Le vasche saranno realizzate in cemento armato e impermeabilizzate al fine di evitare potenziali contaminazioni del suolo da parte dei materiali da caratterizzare secondo le procedure previste dal presente PUT.

Le celle di stoccaggio possiederanno ciascuna una capacità di 1000 mc per un totale di 4000 mc di terre e rocce da scavo staccabili presso l'area di imbocco della TBM.



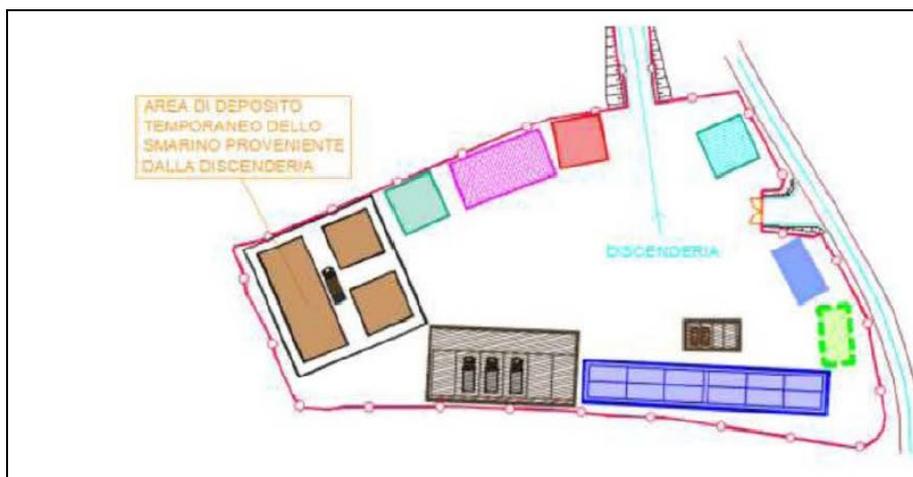
**Fig. 10.16 – Area di Deposito Temporaneo delle TRS - Campo Base - Imbocco Galleria di Derivazione**

• **Aree di deposito temporaneo ubicate presso la discenderia e i pozzi**

All'interno di ciascuna area di cantiere ove è previsto lo scavo con metodo tradizionale, ed in particolare presso i piazzali della discenderia della galleria di derivazione, del pozzo piezometrico e del pozzo di servizio, sono previste apposite aree di stoccaggio temporaneo dello smarino.

Ciascuna di queste aree è stata dimensionata considerando sia la velocità di produzione dello smarino che l'eventuale indisponibilità temporanea dei siti di destinazione, in particolare:

le aree di stoccaggio a servizio della discenderia potranno contenere fino ad un massimo di 1500 mc di TRS. Tali valori sono da intendersi già rigonfiati del 2% e corrispondenti ad un avanzamento di circa 45 mt di galleria e quindi un tempo utile di stoccaggio di circa 3 settimane per una produzione media di 2 mt/gg;



**Fig. 10.17 – Area di Deposito Temporaneo delle TRS - Area di cantiere Discenderia**

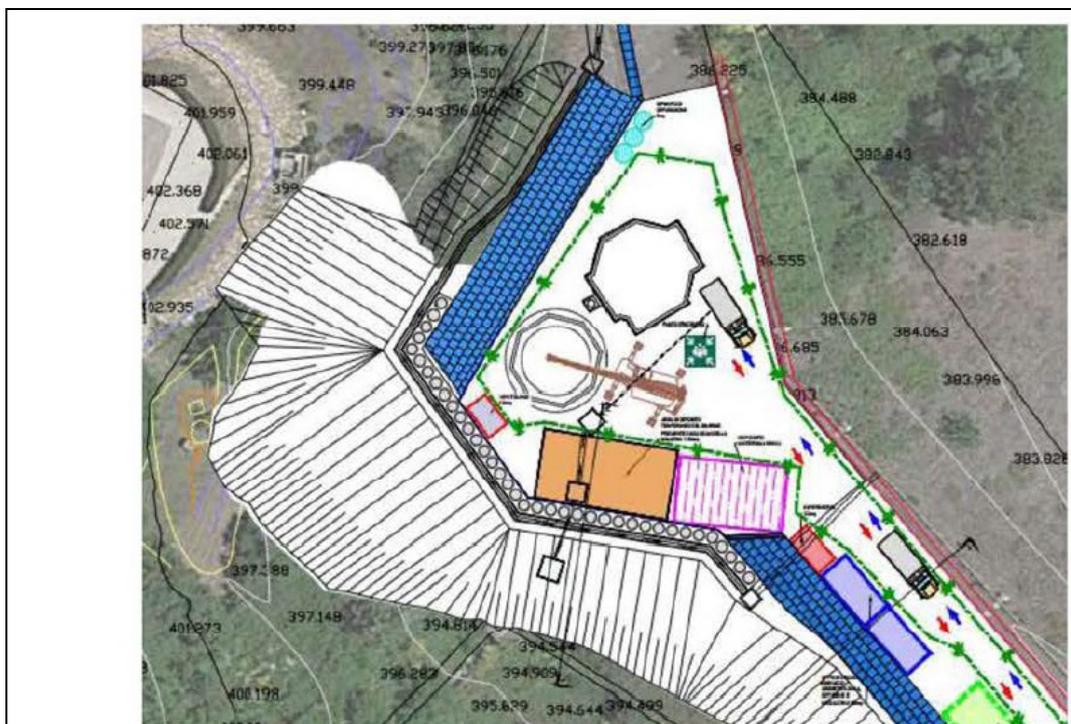
- le aree di stoccaggio a servizio del pozzo piezometrico potranno contenere fino ad un massimo di 350 mc di TRS. Tali valori sono da intendersi già rigonfiati del 2% e corrispondenti ad un avanzamento di circa 6 mt e quindi un tempo utile di stoccaggio di 3 giorni per una produzione media di 2 mt/gg;



**Fig. 10.18 – Area di Deposito Temporaneo delle TRS - Area di cantiere Pozzo Piezometrico**

- le aree di stoccaggio a servizio del pozzo di servizio potranno contenere fino ad un massimo di 150 mc di TRS. Tali valori sono da intendersi già rigonfiati del 2% e corrispondenti ad un avanzamento di circa 1.5 mt e quindi un

tempo utile di stoccaggio di 1 giorno massimo per una produzione media di 2 mt/gg.



**Fig. 10.19 – Area di Deposito Temporaneo delle TRS - Area di cantiere Pozzo di servizio**

In tutti i casi sopra riportati, la durata del deposito temporaneo sarà soltanto funzione dei tempi di scavo e trasporto verso il sito di deposito definitivo.

- **Are di deposito temporaneo nei cantieri delle opere lineari**

Le aree di deposito temporaneo a servizio dei cantieri adibiti allo scavo, posa e rinterro delle condotte idriche, non avranno un'ubicazione fissa per tutta la durata dell'intera opera, bensì saranno ubicate in prossimità degli scavi stessi.

In generale la durata del deposito temporaneo sarà soltanto funzione dei tempi di scavo, interno del tratto di condotta ovvero dei tempi necessari al carico per il trasporto verso il sito di deposito definitivo.

Qualora il materiale scavato, diversamente da quanto sopra riportato, non possedesse le caratteristiche prestazionali richieste, verrà totalmente trasportato verso il sito di deposito definitivo e il rinterro della condotta avverrà con materiale idoneo proveniente da altri scavi o da produttori esterni.

## **10.8 GESTIONE DELLE TRS COME RIFIUTO**

Qualora l'attività di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo evidenzii il superamento dei valori limite, definiti in relazione alla destinazione d'uso di cui alla colonna A e B della Tab.1 allegato 5, al Titolo V parte IV del Decreto Legislativo n°152 del 03 aprile 2006 e s.m.i si procederà:

- alla messa in sicurezza del lotto scavato e disposto in apposite piazzole di stoccaggio previste in progetto presso le aree di cantiere elencate nella tabella seguente;
- alla ripetizione delle analisi sui campioni di riserva;

In caso di esito positivo di queste ultime si procederà al riutilizzo del materiale, mentre in caso di esito negativo si procederà con indagini supplementari direttamente sul cumulo per identificare le aliquote inquinate.

Sito di produzione	Tipologia di superficie	Superficie [mq]	Volume (mc)
Galleria di Derivazione – Imbocco TBM	Cella di caratterizzazione	200	1.000
Discenderia	Area confinata	100	150
Pozzo piezometrico	Area confinata	50	100
Pozzo di servizio	Area confinata	50	100
Area Impianti e Serbatoi	Area confinata	50	100
Cantieri di linea	Area confinata lungo il tracciato	30	80

Nel caso in cui si verificano sversamenti (es. perdite di tubi idraulici, perdite dai serbatoi, ecc.) si provvederà all'immediata delimitazione dell'area con materiale assorbente specifico e si provvederà a rimuovere sia il materiale sversato che il terreno contaminato che sarà trattato come rifiuto

Il materiale di scavo, presumibilmente inquinato, sarà in questo caso considerato rifiuto e verrà depositato temporaneamente nelle medesime piazzole a tenuta per essere sottoposto al controllo analitico e la classificazione di base del rifiuto per la loro corretta gestione ai sensi del D.Lgs. 152/2006.

Data la natura dei possibili contaminanti presenti in cantiere, si ha ragione di ritenere che i rifiuti prodotti attraverso gli eventi accidentali sopra descritti siano sempre di natura "non pericolosa" e da codificare con il CER 17 05 04.

Stessa procedura di stoccaggio andrà seguita per le terre e rocce da scavo declassate a rifiuto già durante questa fase di progettazione.

Nella tabella seguente si riportano le Aree di stoccaggio temporaneo dei rifiuti prodotti dalle lavorazioni:

Sito di produzione	Tipologia di superficie	Superficie [mq]
Galleria di Derivazione – Imbocco TBM	Cella di caratterizzazione	200
Discenderia	Piazzola impermeabile	100
Pozzo piezometrico	Piazzola impermeabile	50
Pozzo di servizio	Piazzola impermeabile	50
Area Impianti e Serbatoi	Piazzola impermeabile	50
Aree logistiche cantiere di linea	Piazzola impermeabile e container	50
Cantieri di linea	Area confinata lungo il tracciato	30

## 10.9 SITI DI DESTINAZIONE E IMPIANTI DI RECUPERO

Siti di destinazione delle TRS interni al cantiere

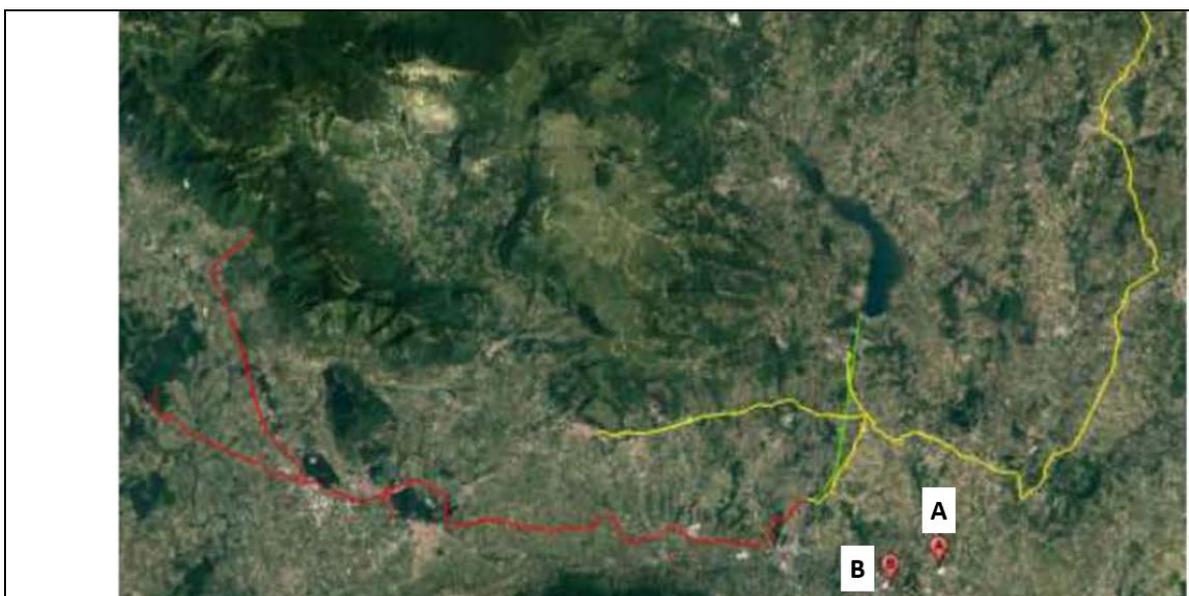
Nella seguente tabella si elencano i siti di destinazione interni al cantiere presso cui un'aliquota delle terre e rocce da scavo prodotte nell'ambito dei lavori verranno reimpiegate.

<b>Sito di destinazione</b>	<b>Reimpiego</b>
Galleria di Derivazione – Imbocco TBM	Rinterri e modellazioni
Discenderia	Rinterri e modellazioni
Pozzo piezometrico	Rinterri e modellazioni
Pozzo di servizio	Rinterri e modellazioni
Area Impianti e Serbatoi	Rinterri e modellazioni
Cantieri di linea	Rinterro tubazioni

- **Siti di destinazione delle TRS esterni al cantiere**

Nella seguente tabella si elencano i siti di destinazione ad oggi individuati ai fini del riutilizzo delle terre e rocce da scavo in esubero provenienti dai lavori da effettuare. Tali siti sono individuati anche nell'ortofoto sottostante.

<b>ID</b>	<b>Siti di Destinazione Esterni</b>	<b>Comune</b>	<b>Ubicazione</b>
A	DE ANGELIS GIOVANNI	Benevento (BN)	41.20699, 14.76747
B	FUSCO	Torrecuso (BN)	41.20159, 14.74397



**Fig. 10.20 – Siti di Deposito Definitivi esterni al cantiere**

Per i due siti sono previsti i seguenti interventi di recupero tramite il materiale proveniente dalle lavorazioni del progetto in esame:

- **Sito A - Progetto di recupero ambientale - De Angelis Giovanni:** La cava, in considerazione dell'attività estrattiva condotta, presenta una depressione nella parte centrale, per cui l'intervento sostanzialmente consiste nel riempimento di tale depressione e nella sistemazione esterna per un volume complessivo di 361'000 mc di terreno.
- **Sito B - Progetto di recupero ambientale - Fusco Paolo Leonardo e Roberto SNC.:** anche questo sito, analogamente al primo presenta una depressione nella parte centrale, per cui l'intervento sostanzialmente consiste nel riempimento di tale depressione e nella sistemazione esterna per un volume complessivo di 1'020'200 mc di terreno.

• **Impianti di recupero di Rifiuti**

Di seguito si riportano invece gli impianti ad oggi individuati per il recupero dei rifiuti prodotti nell'ambito dei lavori quali terre e rocce da scavo escluse dal regime di sottoprodotto di lavorazione, demolizioni di opere in e.a e manufatti esistenti, rifiuti ferrosi, pavimentazioni stradali, ecc.

- Emme Ecologia S.R.L. - Servizio di gestione dei rifiuti - Gricignano Di Aversa, 81030 Area Sviluppo Industriale CE
- Ecoservice srl - Smaltimento e Trattamento Rifiuti, Via Aldo Moro 1, 82030 San Salvatore Telesino (BN)
- Biogas Sri - Smaltimento e Trattamento Rifiuti - SS7 Snc, 81020 San Marco Evangelista (CE)
- Eco Sistem S. Felice S.R.L. - località Tavernola - S. Felice a Canello (CE)

### 10.10 PIANO DELLE PERCORRENZE DELLE TRS E DEI MATERIALI DI CAVA

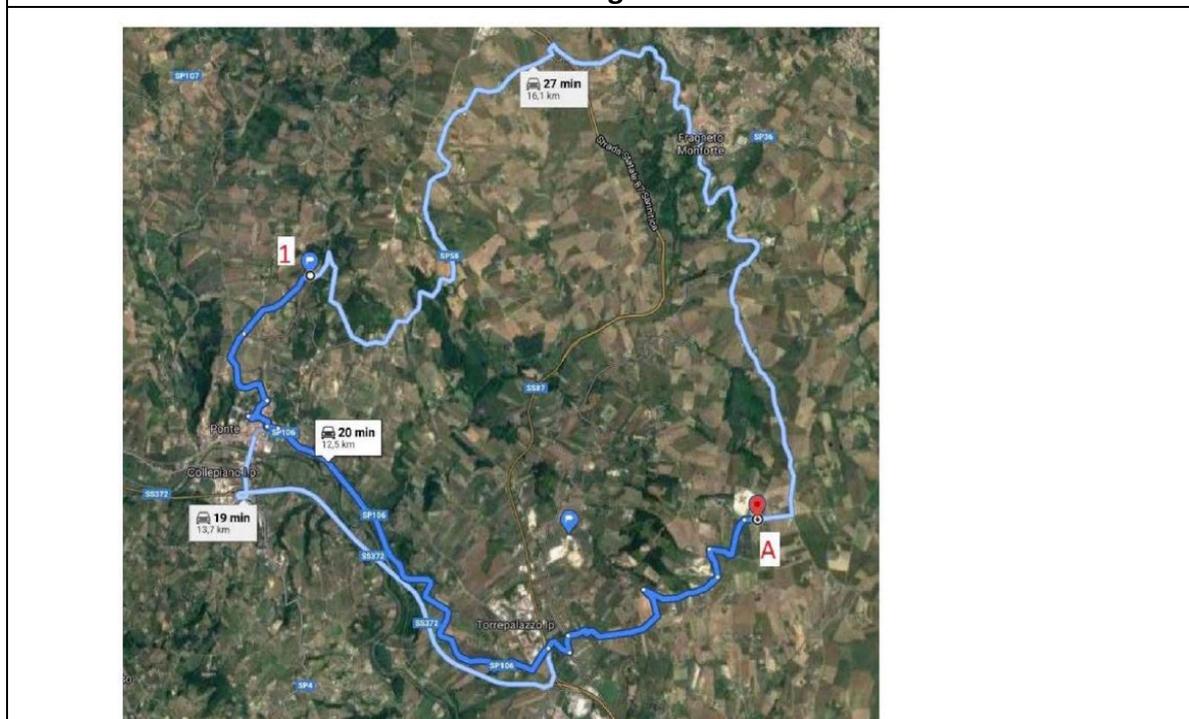
Di seguito saranno illustrati gli itinerari che dovranno seguire gli automezzi adibiti al trasporto delle terre e rocce da scavo prodotte nell'ambito dei lavori oggetto del presente progetto, nonché degli inerti provenienti dai fornitori esterni al cantiere.

Nella tabella seguente si riporta per ogni sito di produzione delle TRS il relativo sito di destinazione.

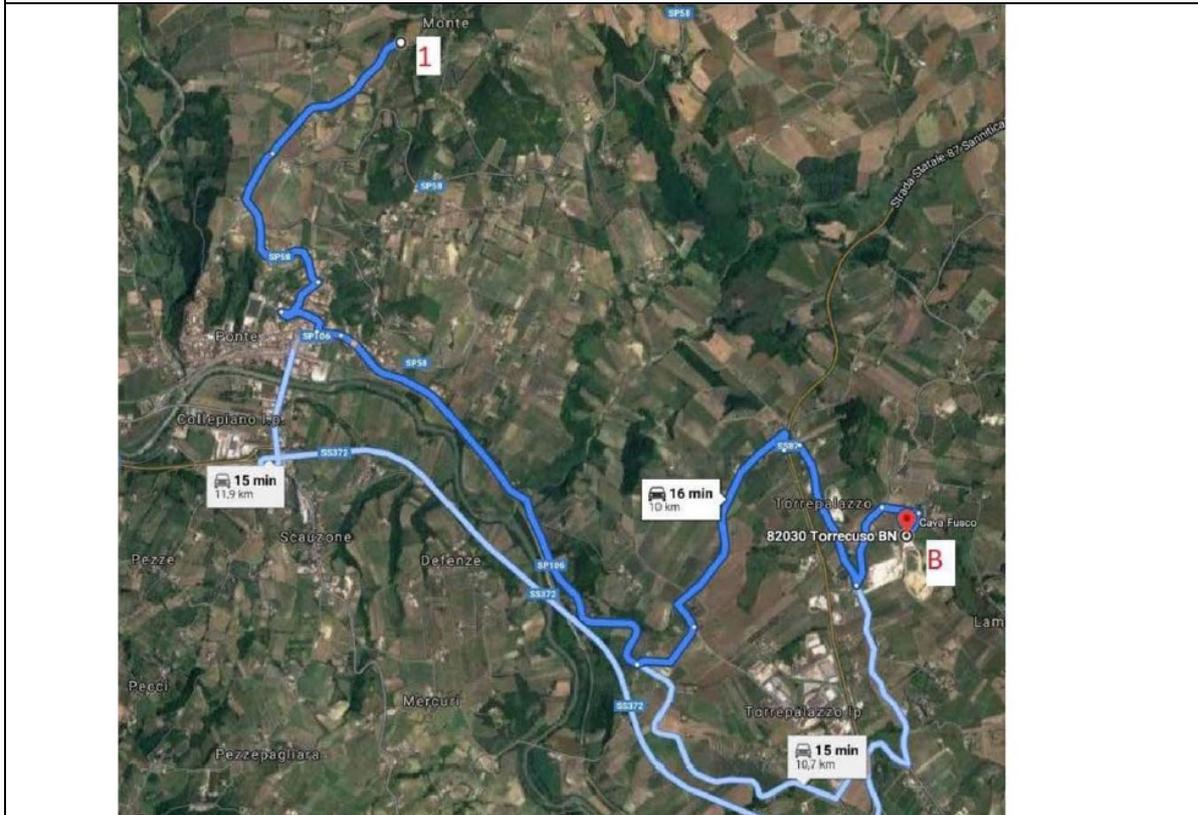
I percorsi indicati in tabella sono individuati nelle ortofoto seguenti.

ID	Area di Cantiere	Cava De Angelis (Sito A)	Cava Fusco (Sito B)
1	Imbocco TBM - Area Impianti e Serbatoi- Pozzo Piezometrico	Percorso 1A	Percorso 1B
2	Discenderia	Percorso 2A	Percorso 2B
3	Pozzo di servizio	Percorso 3A	Percorso 3B
4	Area Logistica 1 – Gioia Sannitica	Percorso 4A	Percorso 4B
5	Area Logistica 2 – Gioia Sannitica	Percorso 5A	Percorso 5B
6	Area Logistica 3 – Telesè	Percorso 6A	Percorso 6B
7	Area Logistica 4 - Ponte	Percorso 7A	Percorso 7B
8	Area Logistica 5 - Campolattaro	Percorso 8A	Percorso 8B
9	Area Logistica 6 – Colle Sannita	Percorso 9A	Percorso 9B

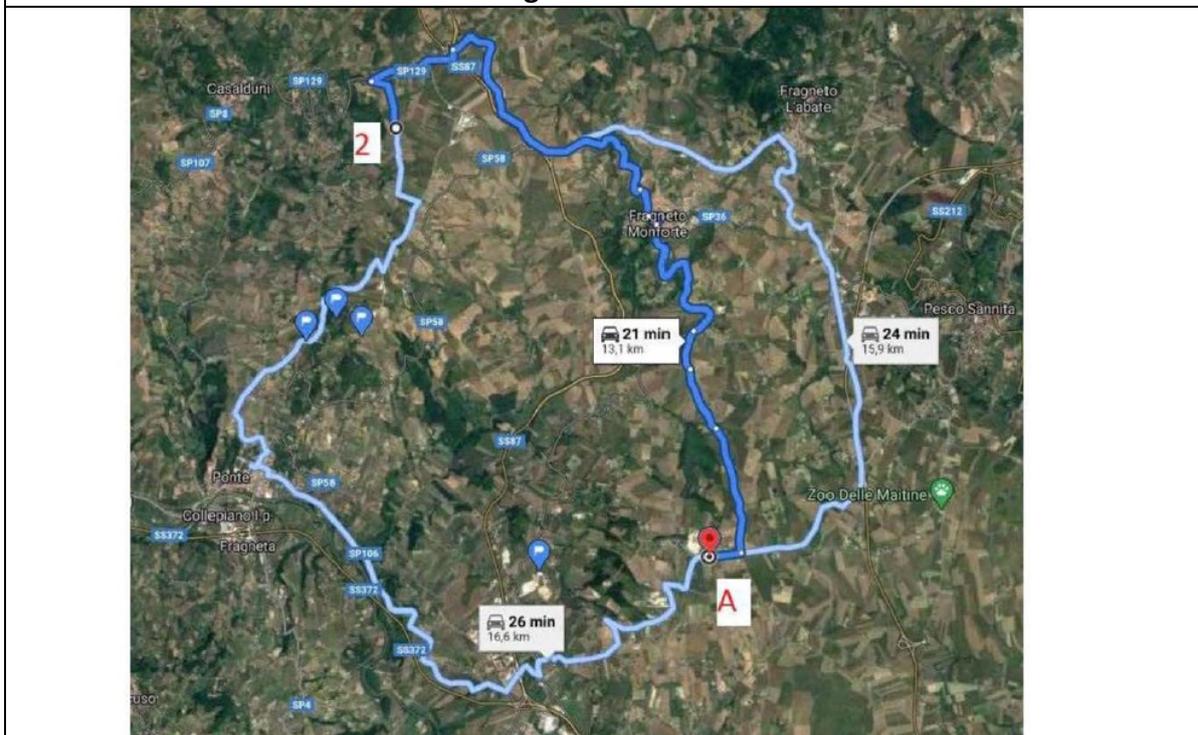
#### Percorso 1A -Area Imbocco TBM -Sito De Angelis:



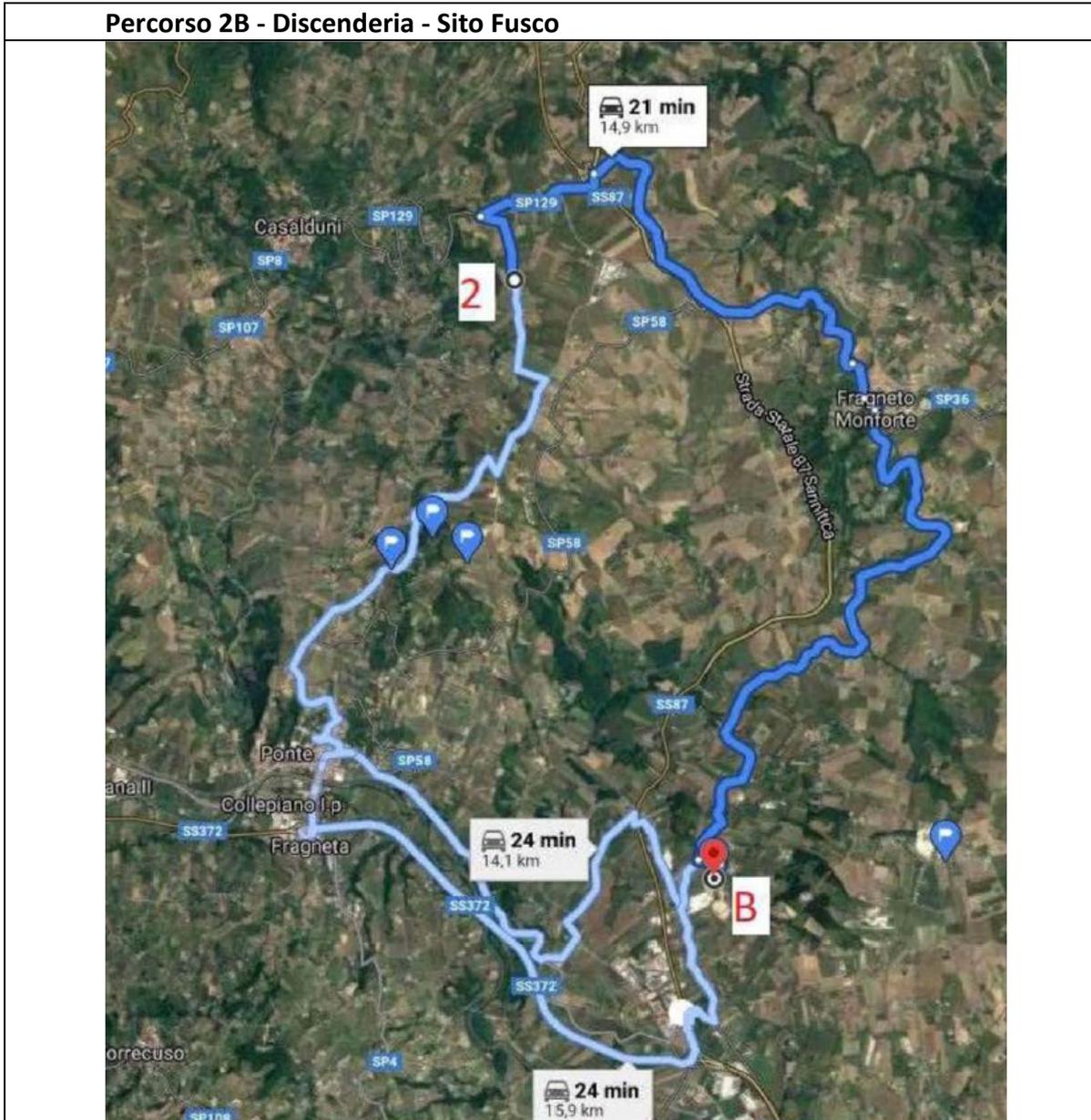
**Percorso 1B - Area Imbocco TBM - Sito Fusco**



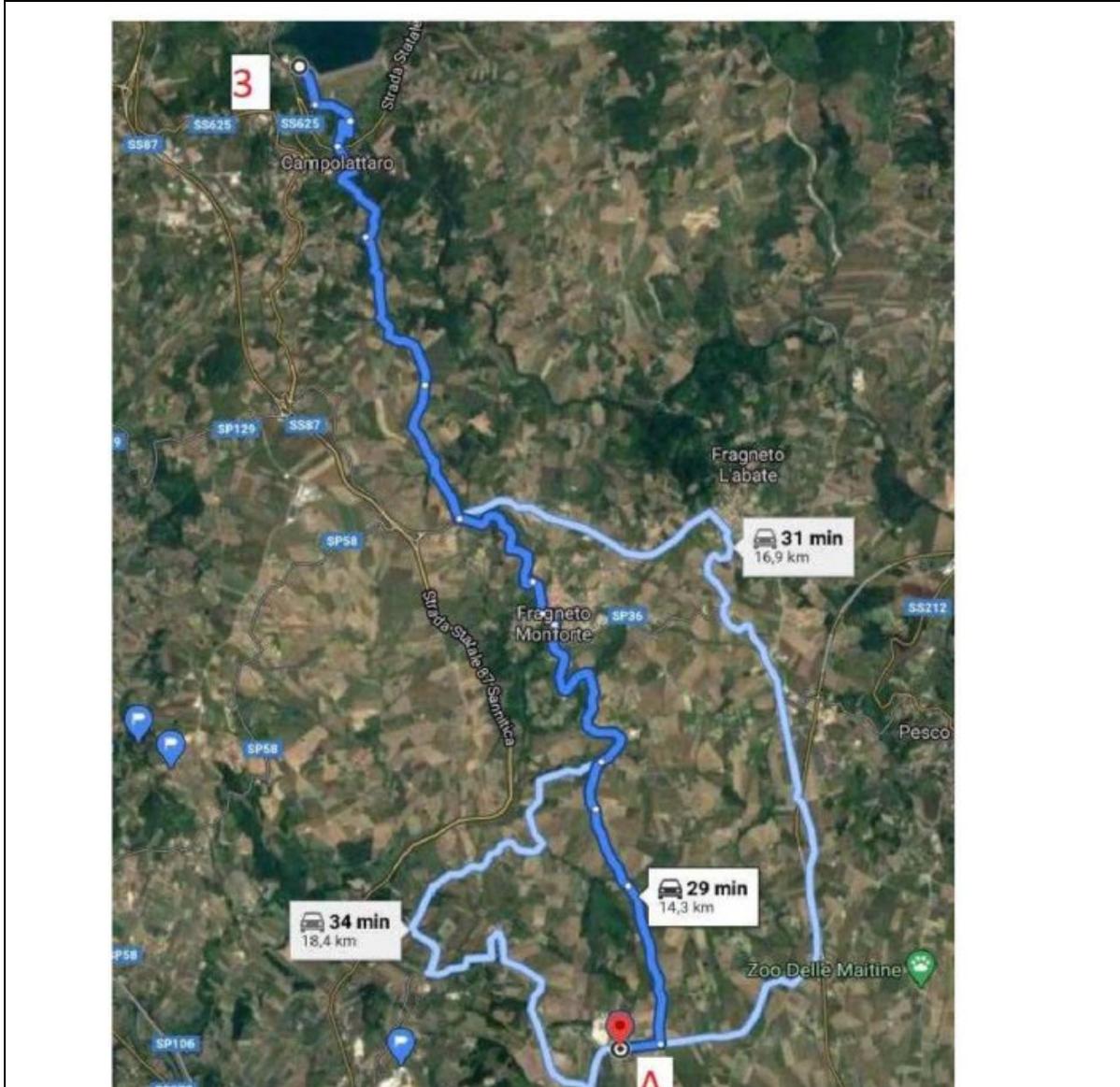
**Percorso 2A - Discenderia - Sito De Angelis**



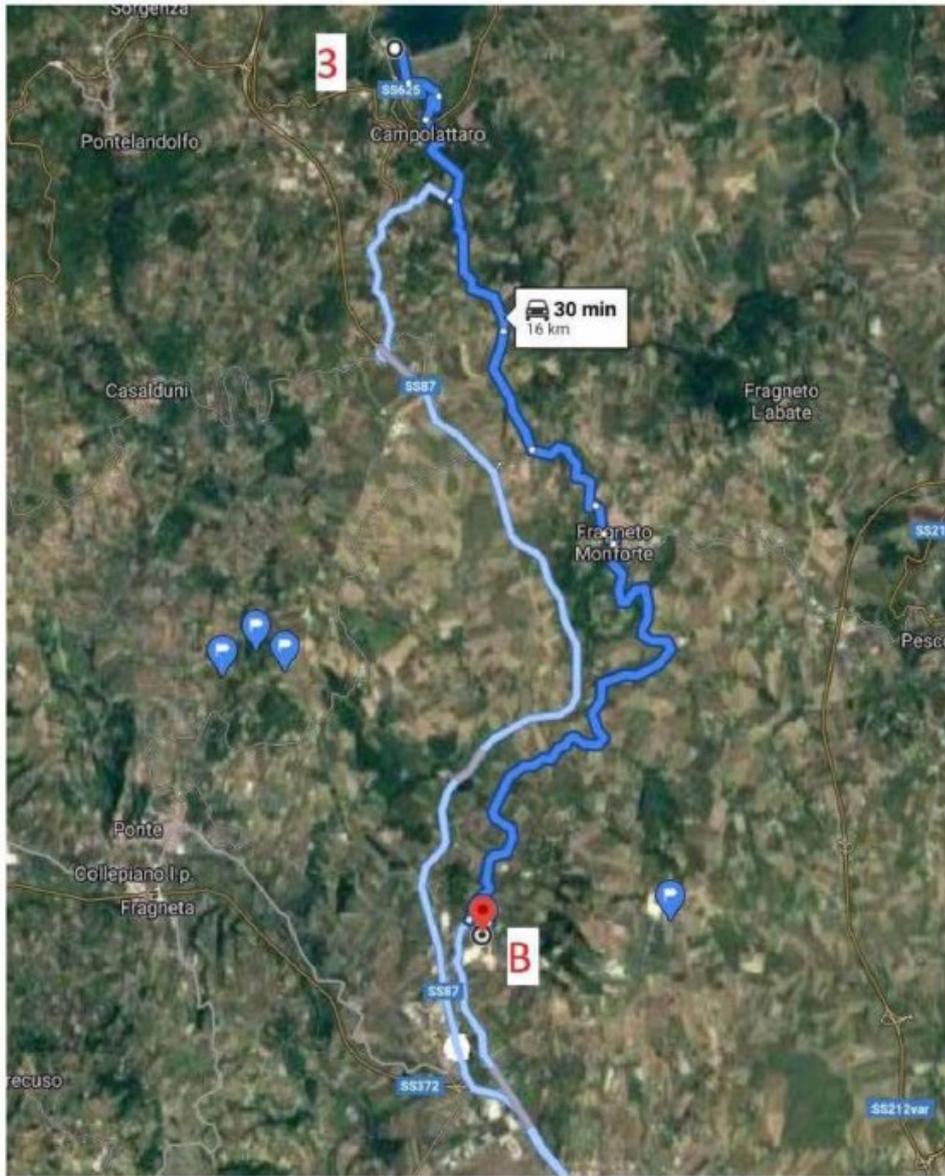
**Percorso 2B - Discenderia - Sito Fusco**



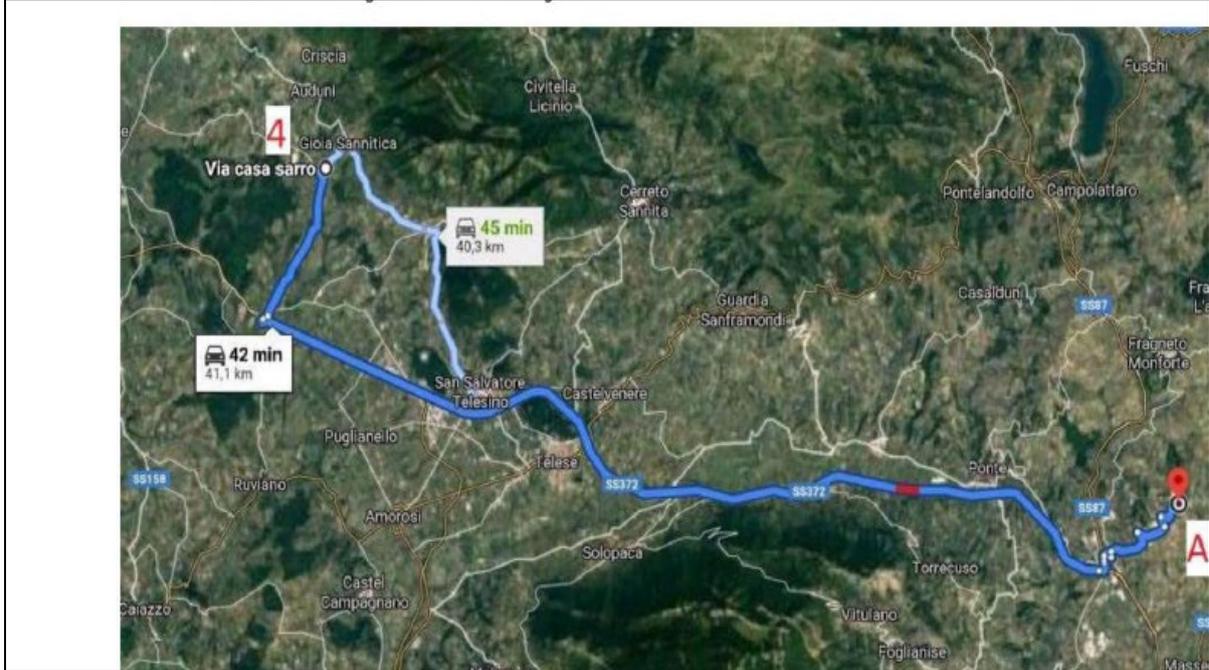
**Percorso 3A - Pozzo di Servizio - Sito De Angelis**



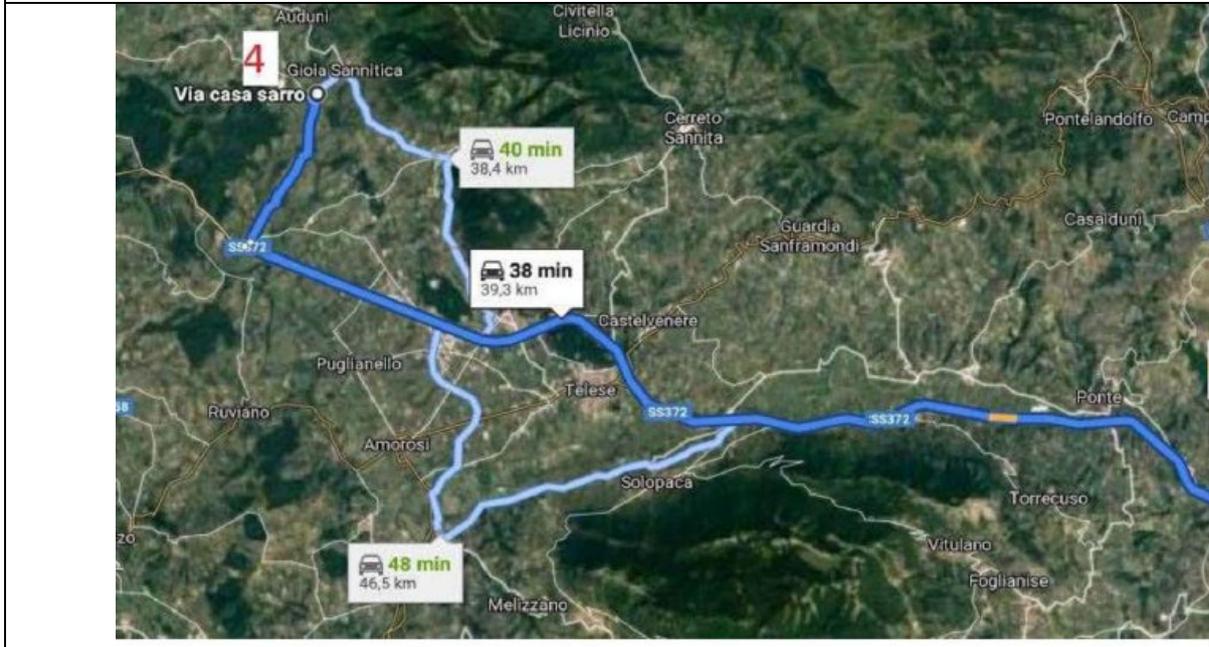
**Percorso 3B - Pozzo di servizio -Sito Fusco**



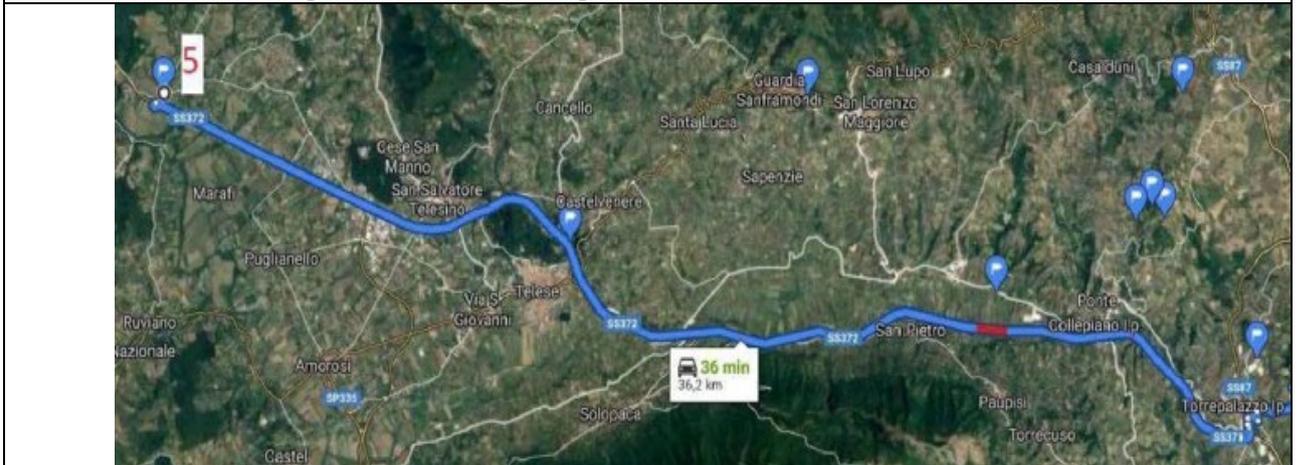
**Percorso 4A - Area Logistica 1 - Sito De Angelis**



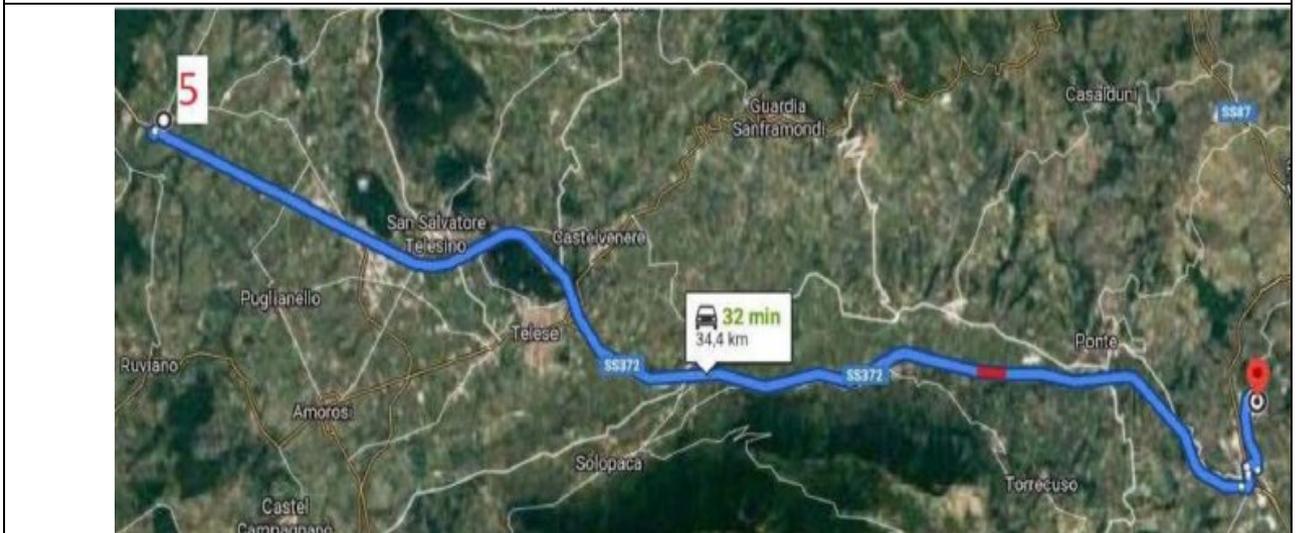
**Percorso 4B - Area Logistica 1 - Sito Fusco**



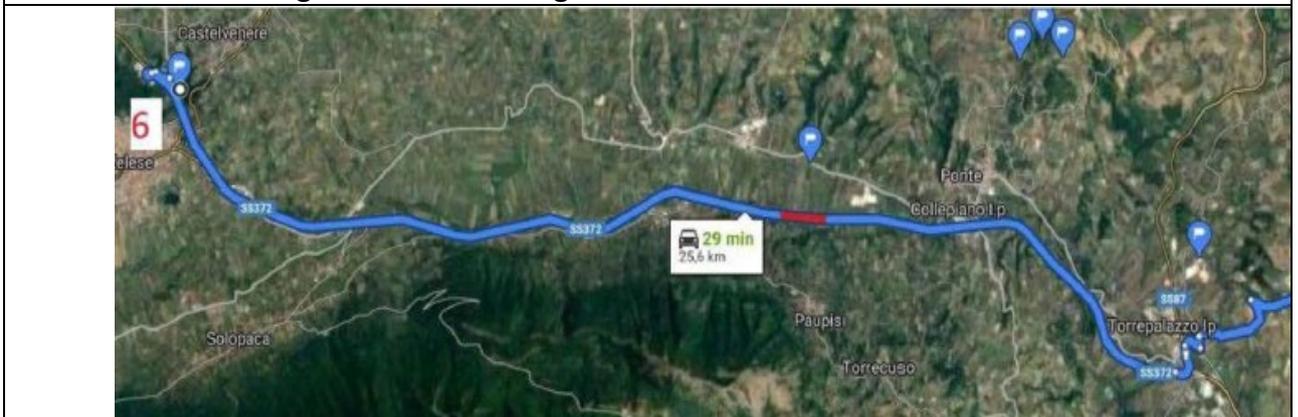
**Percorso 5A - Area Logistica 2 - Sito De Angelis**



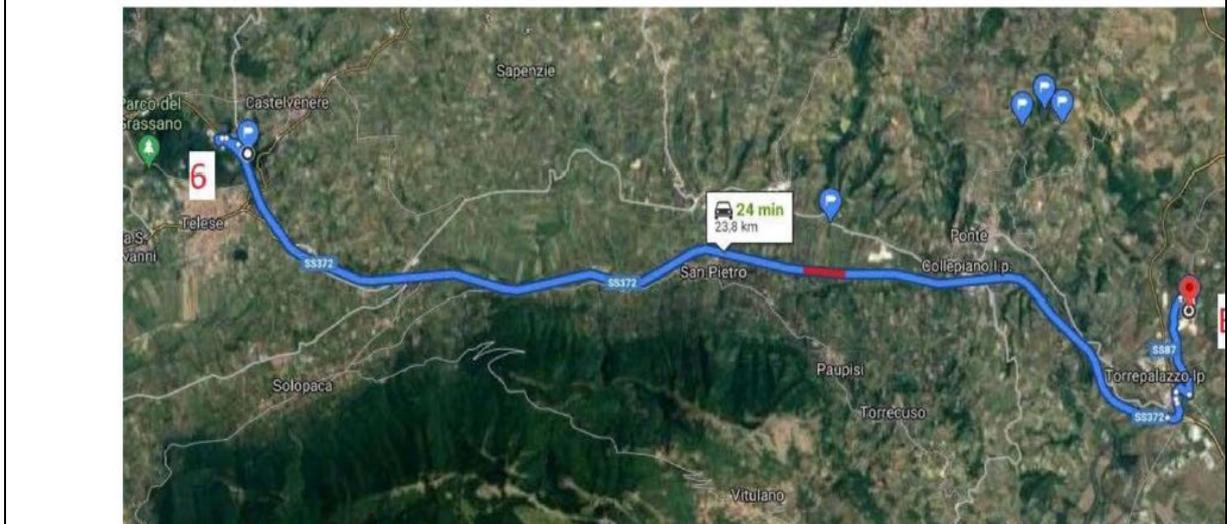
**Percorso 5B- Area Logistica 2 - Sito Fusco**



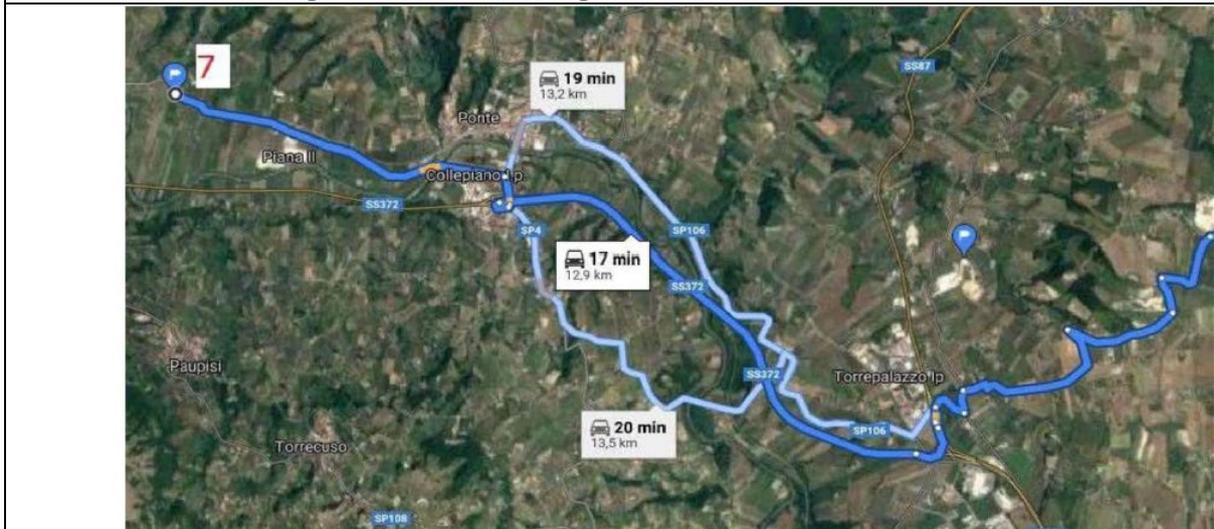
**Percorso 6A - Area Logistica 3-Sito De Angelis**



**Percorso 6B -Area Logistica 3 -Sito Fusco**



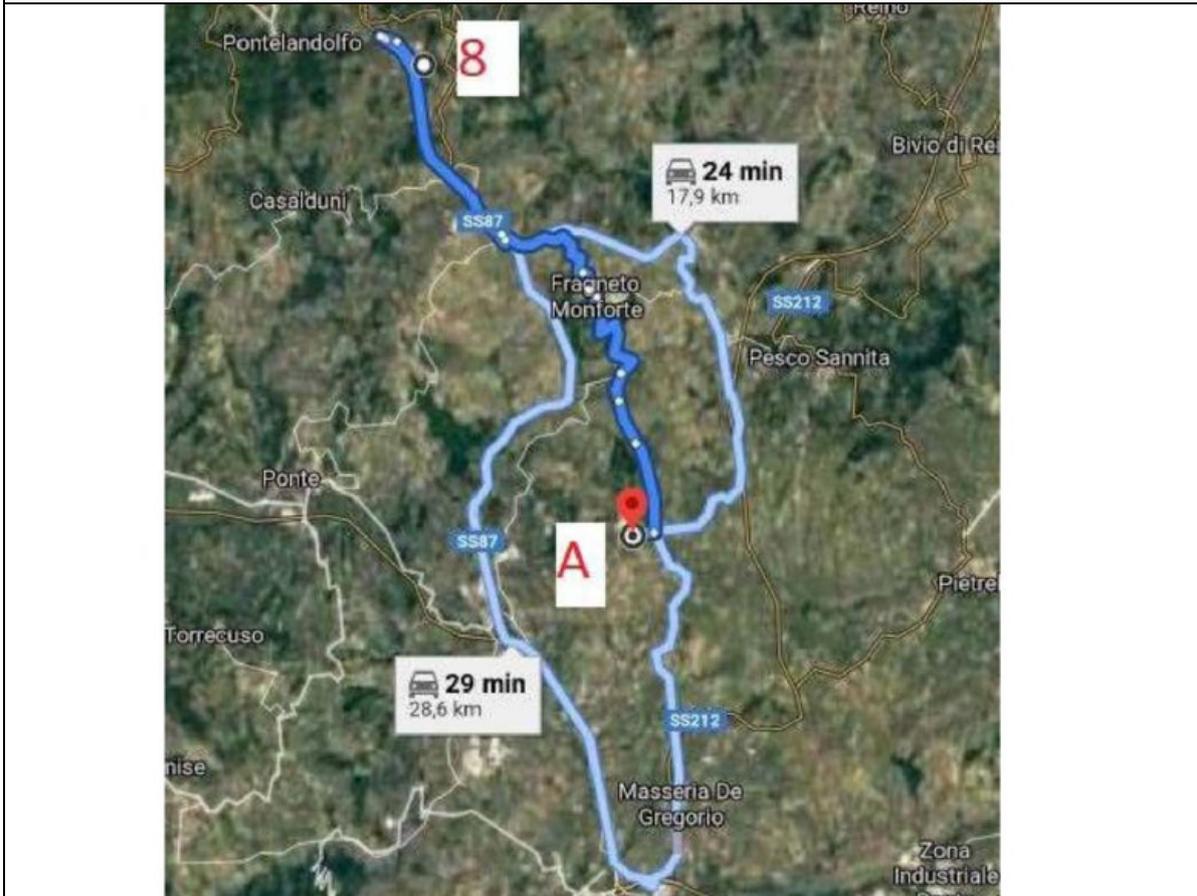
**Percorso 7A - Area Logistica 4 - Sito De Angelis**



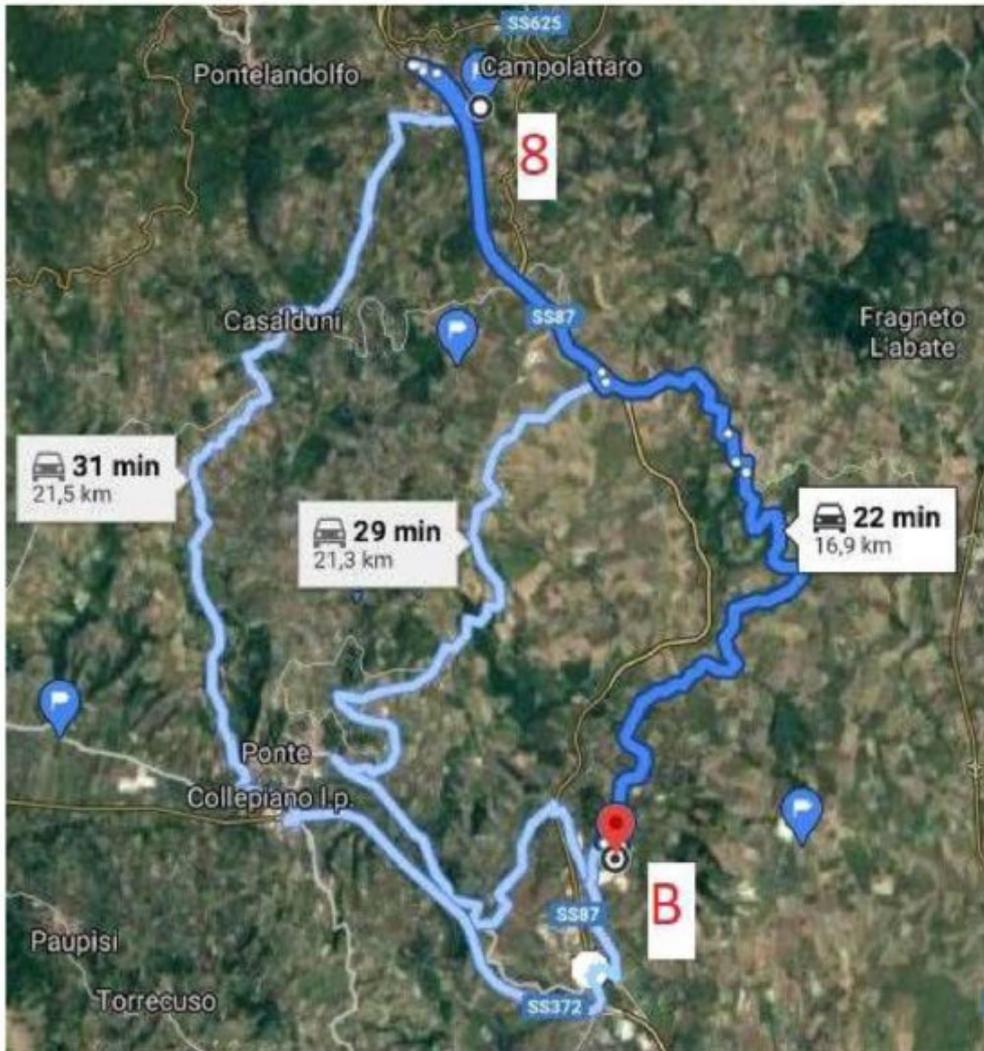
**Percorso 7B - Area Logistica 4 - Sito Fusco**



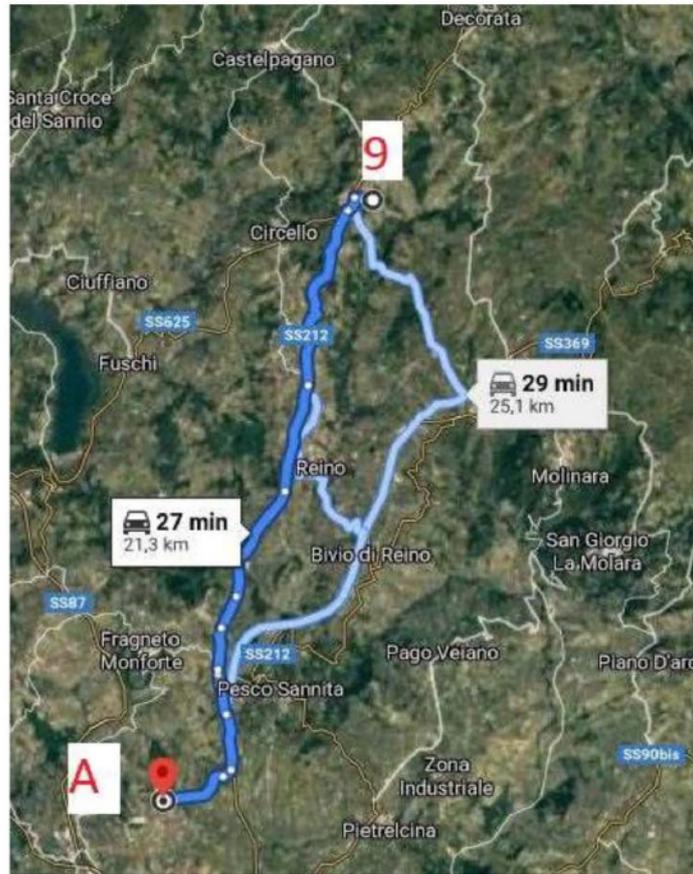
**Percorso 8A -Area Logistica 5 - Sito De Angelis**



**Percorso 8B -Area Logistica 5 -Sito Fusco**



**Percorso 9A - Area Logistica 6 - Sito De Angelis**



**Percorso 9B -Area Logistica 6 -Sito Fusco**



## 11 ALLEGATI AL VOLUME 1 (REV1)

	<b>CODIFICA</b>	<b>TITOLO ALLEGATO</b>
1	<b>ALL.V1.1</b>	RE.02.1 All.02 -Studio di Fattibilità Ambientale - Valutazione Ambientale delle tre alternative
	<b>CODIFICA</b>	<b>TITOLO TAVOLA</b>
1	<b>TAV.V1.1</b>	Inquadramenti
2	<b>TAV.V1.2</b>	Aree protette e Siti UNESCO
3	<b>TAV.V1.3</b>	Sistema dei Vincoli e delle Tutele
4	<b>TAV.V1.4</b>	Inquadramento del progetto nel territorio
5	<b>TAV.V1.5</b>	PTR - Rete infrastrutturale e Ambiti Insediativi
6	<b>TAV.V1.6</b>	PPR - Ambiti di Paesaggio
7	<b>TAV.V1.7</b>	PTCP Benevento - Unità di Paesaggio
8	<b>TAV.V1.8</b>	PTCP Benevento - Sistema della Tutela
9	<b>TAV.V1.9</b>	PTCP Benevento - Progetti Strategici e Prioritari
10	<b>TAV.V1.10</b>	PTCP Caserta - Assetto del Territorio e Tutele
11	<b>TAV.V1.11</b>	PRG PUC di Castelpagano
12	<b>TAV.V1.12</b>	PRG PUC di Colle Sannita
13	<b>TAV.V1.13</b>	PRG PUC di Reino
14	<b>TAV.V1.14</b>	PRG PUC di San Marco dei Cavoti
15	<b>TAV.V1.15</b>	PRG PUC di Pesco Sannita
16	<b>TAV.V1.16</b>	PRG PUC di Fragneto L'Abate
17	<b>TAV.V1.17</b>	PRG PUC di Fragneto Monforte
18	<b>TAV.V1.18</b>	PRG PUC di Campolattaro
19	<b>TAV.V1.19</b>	PRG PUC di Pontelandolfo
20	<b>TAV.V1.20</b>	PRG PUC di Casalduni
21	<b>TAV.V1.21</b>	PRG PUC di Ponte
22	<b>TAV.V1.22</b>	PRG PUC di San Lupo
23	<b>TAV.V1.23</b>	PRG PUC di San Lorenzo Maggiore
24	<b>TAV.V1.24</b>	PRG PUC di Guardia Sanframondi
25	<b>TAV.V1.25</b>	PRG PUC di Castelvenere
26	<b>TAV.V1.26</b>	PRG PUC di San Salvatore Telesino
27	<b>TAV.V1.27</b>	PRG PUC di Puglianello
28	<b>TAV.V1.28</b>	PRG PUC di Faicchio
29	<b>TAV.V1.29</b>	PRG PUC di Ruviano
30	<b>TAV.V1.30</b>	PRG PUC di Gioia Sannitica
31	<b>TAV.V1.31</b>	PRGA - ATO1 - Sistemi Acquedottistici - Stato di Fatto
32	<b>TAV.V1.32</b>	PRGA - ATO1 - Sistemi Acquedottistici - Interventi di Piano