



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Italia domani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



Ministero
delle Infrastrutture
e dei Trasporti



REGIONE CAMPANIA - UFFICIO SPECIALE GRANDI OPERE

Piano Nazionale per la Ripresa e Resilienza

"Investimenti in infrastrutture idriche primarie per la sicurezza dell'approvvigionamento idrico"

M2C4-28-A1-30-PNRR: Utilizzo idropotabile delle acque dell'invaso di Campolattaro e potenziamento dell'alimentazione potabile per l'area Beneventana

LOTTO 1

IL CONSORZIO



Costituito da:



RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROGETTISTI:



OVADAPROGETTI s.a.s.



Presidenza del Consiglio dei Ministri
Commissario straordinario del Governo per l'intervento
"Invaso di Campolattaro"

PROGETTO ESECUTIVO

CUP
B87B20098990009

CIG LOTTO 1
9896301DEC

TITOLO ELABORATO

ELABORATI GENERALI

ELABORATI DESCRITTIVI - RELAZIONI TECNICHE E SPECIALISTICHE

GN-GALLERIA DI DERIVAZIONE - SCAVO MECCANIZZATO

Relazione di Cantierizzazione opere in sotterraneo

SCALA

-

FOGLIO

A4

CODIFICA

A0_RTS_01_GEN_R-05_00

AGGIORNAMENTI:

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROV.
0	14/02/2024	EMISSIONE	EMazzella	FAVA ARIANO R. Fava Settore: civile e ambientale n° A 11355	JTarchiani



J. Tarchiani

Lotto 1: Relazione di cantierizzazione opere in sotterraneo

Indice

1	PREMESSA	1
1.1	Riferimenti tecnici-normativi	1
1.2	Descrizione del contesto in cui è collocata l'opera	2
1.2.1	Galleria di derivazione	3
1.2.2	Pozzo piezometrico	3
1.2.3	Discenderia – Galleria laterale	3
1.2.4	Connessione alle opere di presa esistenti	4
2	INDIVIDUAZIONE E TIPOLOGIA AREE DI CANTIERE	4
2.1	Piano di cantierizzazione dell'opera	5
2.2	Definizione e criteri di scelta delle aree e della mobilità' di cantiere e accessibilita'	6
2.2.1	Definizione delle aree e della mobilità di cantiere e degli accessi	6
2.2.2	Preparazione delle aree	7
2.2.3	Stoccaggio e depositi temporanei terre, materiali, inerti e rifiuti	7
2.2.4	Viabilita' di accesso e piste temporanee di cantiere	8
2.2.5	Area residenziale	9
2.2.6	Campo base (CB)	9
2.3	Cantiere operativo in sotterraneo (scavo con TBM) (COS1)	11
2.3.7	Opere propedeutiche di cantierizzazione	11
2.3.8	Opere propedeutiche al montaggio della TBM	11
2.3.9	Allestimento del cantiere e descrizione impianti	11
2.4	Cantiere operativo in sotterraneo (Scavo in tradizionale discenderia) (COS2)	14
2.4.10	Opere propedeutiche di cantierizzazione	14
2.4.11	Allestimento del cantiere e descrizione impianti	14
2.5	Cantiere operativo in sotterraneo (pozzo piezometrico) (COS3)	16
2.5.12	Opere propedeutiche di cantierizzazione	16
2.5.13	Allestimento del cantiere e descrizione impianti	16
2.6	Cantiere operativo in sotterraneo (Pozzo di presa) (COS4)	18
3	MEZZI E ATTREZZATURE DI CANTIERE	20
4	STIMA PREVISIONALE DEI FLUSSI DI TRAFFICO	21

1 PREMESSA

Il presente Piano Cantierizzazione è specifico per i cantieri temporanei e mobili che verranno allestiti per l'intervento di utilizzo idropotabile delle acque dell'invaso di Campolattaro e potenziamento dell'alimentazione potabile per l'area beneventana.

La nuova infrastruttura si va ad inserire in un programma di interventi, richiesti dalla Regione Campania, riguardanti le opere dell'Acquedotto Campano, al fine di ottenere una migliore gestione e un minor spreco della risorsa idrica captata.

Il presente documento si pone lo sviluppo delle seguenti tematiche:

- pianificazione dell'intervento e analisi del cronoprogramma d'intervento;
- descrizione dell'organizzazione del cantiere e degli aspetti legati alla cantierizzazione dell'opera, con l'individuazione delle aree di operative ed aree logistiche, nonché l'identificazione della viabilità locale interessata dal cantiere in tutte le sue fasi;

Al presente piano di cantierizzazione sono allegare tavole grafiche esplicative delle scelte progettuali che evidenziano la collocazione spaziale delle aree di cantiere e la viabilità che può essere utilizzata per accedervi.

Prima di affrontare nel dettaglio le tematiche di cui alla precedente premessa, si vuole dare indicazione delle normative a cui si è fatto riferimento per la stesura del documento e fornire una descrizione generale del contesto in cui si collocano le aree di cantiere, nonché una descrizione generale degli interventi da effettuare.

1.1 RIFERIMENTI TECNICI-NORMATIVI

Si riporta, di seguito, un elenco esaustivo della principale normativa di riferimento per la tematica oggetto del presente paragrafo:

Normativa Comunitaria

- Direttiva 1999/31/CE del Consiglio del 26.04.1999 relative alle discariche di rifiuti.
- Decisione della Commissione del 3 maggio 2000 che sostituisce la decisione 94/3/CE che istituisce un elenco di rifiuti conformemente all'articolo 1, lettera a), della direttiva 75/442/CEE del Consiglio relativa ai rifiuti e la decisione 94/904/CE del Consiglio che istituisce un elenco di rifiuti pericolosi ai sensi dell'articolo 1, paragrafo 4, della direttiva 91/689/CEE del Consiglio relativa ai rifiuti pericolosi.
- Decisione del Consiglio del 19 dicembre 2002 che stabilisce criteri e procedure per l'ammissione dei rifiuti nelle discariche ai sensi dell'articolo 16e dell'allegato II della direttiva 1999/31/CE.
- Regolamento (CE) n. 850/2004 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29 aprile 2004 relativo agli inquinanti organici persistenti e che modifica la direttiva 79/117/CEE.
- Direttiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive.
- Regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2008 relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le Direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifiche al Regolamento (CE) n. 1907/200.
- Regolamento (UE) n. 1342/2014 del 17/12/2014, aggiunge nuove sostanze vietate nell'elenco dell'allegato IV al regolamento 850/2004, con indicazioni di nuovi limiti di concentrazione.
- Regolamento (UE) n. 1357/2014 del 18 dicembre 2014 relativo alle caratteristiche di pericolosità dei rifiuti che sostituisce l'allegato 111 della Direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive.
- Decisione 2014/955/UE del 18 dicembre 2014 che sopprime gli artt. 2 e 3 della Decisione 2000/532/CE relativa all'elenco dei rifiuti ai sensi della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.

Normativa Nazionale

- DM 14 maggio 1996 "Normative e metodologie per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera fL della legge 27 marzo 1992, n. 257, recante "Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto".
- DM 05.02.1998 e s.m.i. "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22".
- D.Lgs. 13 gennaio 2003, n. 36 e s.m.i. "Attuazione della direttiva 1999/31/Ce relativa alle discariche di rifiuti".
- Circolare n. 5205 del 15 luglio 2005 del Ministero della Ambiente e della Tutela del Territorio "Indicazioni per l'operatività nel settore edile, stradale e ambientale, ai sensi del DM 8 maggio 2003, n. 203".
- D.Lgs. 14 marzo 2003, n. 65 "Attuazione delle direttive 1999/45/CE e 2001/60/CE relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura dei preparati pericolosi".
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. "Norme in materia ambientale".
- DM 5 aprile 2006, n. 186: "Regolamento recante modifiche al decreto ministeriale 5 febbraio 1998".
- D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale".
- D.Lgs. 3 dicembre 2010, n. 205 "Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive".
- DM 27/09/2010 "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005".
- DM 12.06.2002, n. 161 "Norme tecniche per il recupero agevolato dei rifiuti pericolosi ex D.Lgs. 22/1997".
- DM n. 161/2012 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo".
- DPR giugno 2017, n. 120 Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164.

1.2 DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI È COLLOCATA L'OPERA

L'area interessata dalle opere di progetto comprende i Comuni di Campolattaro dove saranno realizzate le opere di connessione ai preesistenti manufatti di presa, Ponte, dove sarà collocato il campo base, il cantiere principale per lo scavo meccanizzato della galleria di 7.6 km, inoltre sarà sede della futura area impianti per la generazione elettrica la potabilizzazione e accumulo. L'acquedotto di integrazione all'ACAM e la condotta irrigua su di un tracciato in parallelo, interesseranno i comuni di San Lorenzo Maggiore, Guardia Sanframondi, Castelvenere, Telesse Terme, San Salvatore Telesino, Puglianello. La posa delle condotte di integrazione degli acquedotti dell'Area Beneventana interesserà invece i comuni di Ponte, Guardia Sanframondi, San Lorenzo Maggiore, Casalduni, Pontelandolfo, Campolattaro, Fragneto Monforte, Pesco Sannita, Reino, San Marco De Cavoti, Colle Sannita e la fraz. Caterè.

Il tratto di adduzione all'Acquedotto Campano per % del suo tracciato "scorre" in parallelo all'acquedotto irriguo e alla derivazione per Benevento (Curti- Benevento).

I tracciati passano prevalentemente su terreni specialmente per i tratti con più di una condotta in parallelo o per condotte di grande sezione (DN 1800/1700/1500) o sulla sede stradale quando la dimensione dello scavo da realizzare lo consente.

L'acquedotto con i suoi rami dovrà necessariamente adattarsi alle particolarità idrologiche del territorio (corsi d'acqua, fossi, canali) ed elementi antropici come la viabilità esistente.

1.2.1 GALLERIA DI DERIVAZIONE

La galleria di derivazione si inserisce nel progetto delle infrastrutture idriche a supporto dell'invaso di Campolattaro.

A seguito degli studi geologici e geotecnici preliminari, preso atto della elevata sismicità della zona, si è previsto di realizzare una galleria porta tubi. Tale configurazione, oltre ad essere più sicura, garantisce l'ispezionabilità della condotta anche durante l'esercizio.

Con riferimento alle modalità realizzative si è previsto lo scavo mediante l'utilizzo di una Tunnelling Boring Machine (TBM). Tale tecnologia consente di garantire le condizioni di sicurezza per il personale sia durante la realizzazione dell'opera, sia durante delle operazioni di manutenzione; inoltre, in termini di velocità di esecuzione, detta metodologia di scavo risulta decisamente preferibile rispetto alla tecnica tradizionale.

Per poter disporre di una sezione in grado di ospitare la condotta di adduzione e consentire l'ispezione della galleria in fase di esercizio, si è previsto un diametro interno minimo di 4,20 m. Complessivamente la galleria presenta uno sviluppo di 7,60 km, ed una pendenza dell'1,1‰.

In corrispondenza del tratto terminale, prima dell'immissione nella condotta forzata, sarà realizzato un pozzo piezometrico, a circa metà del percorso è stata prevista la realizzazione di una galleria di accesso laterale (discenderia) mentre in corrispondenza della sezione di collegamento alla galleria esistente, di presa, è prevista la realizzazione di un pozzo di ispezione con funzione di finestra di accesso terminale.

All'interno della galleria principale verrà installata una condotta in acciaio che rappresenta la vera opera idraulica di derivazione dall'invaso.

La condotta di derivazione è stata dimensionata così da poter addurre le portate di progetto, limitando le perdite di carico e mantenendo le velocità di flusso all'interno dei classici range ingegneristici. Si è adottato un diametro di progetto pari a 2.200 mm in grado di convogliare le portate di progetto e di garantire, allo stesso tempo, lo spazio necessario in galleria per lo svolgimento delle operazioni di manutenzione ed ispezione.

La condotta è stata verificata per una portata massima complessiva di 7,60 mc/s (somma della massima portata irigua e di quella di 2,80 mc/s, riferita al consumo idropotabile).

1.2.2 POZZO PIEZOMETRICO

La condotta adduttrice avrà inizio dalle strutture di connessione alle opere di presa esistenti in seno alla Diga e terminerà in corrispondenza dell'innesto del Pozzo Piezometrico. Da detta sezione di innesto avrà inizio la condotta forzata di alimentazione dell'impianto idroelettrico di progetto.

Al fine di limitare gli effetti dei fenomeni di moto vario nelle condotte poste a monte dell'impianto di produzione elettrica, è stata prevista la realizzazione, subito a monte della condotta forzata del DN 1800, un pozzo piezometrico cilindrico di diametro interno pari a 5 metri ed una altezza di circa 82 metri.

La necessità di realizzare queste opere è quella di proteggere il sistema dal colpo d'ariete attraverso la dissipazione dell'energia dell'acqua. L'acqua va ad accumularsi nel pozzo con la spinta inerziale del moto che fa salire il livello fino a che tutta l'energia cinetica e di pressione non si trasforma completamente in energia potenziale. Il moto si inverte dando luogo a una serie di oscillazioni fino a che le dissipazioni in galleria e nel pozzo non riportano il sistema in equilibrio idrostatico.

1.2.3 DISCENDERIA – GALLERIA LATERALE

In base alla constatazione che la realizzazione della galleria stessa è legata ad un'unica possibilità di accesso, dalla parte dell'area impianti si rende necessaria la realizzazione di una galleria di accesso intermedio alla galleria principale.

Quest'opera di servizio alla galleria principale è stata posta tra la progressiva 4+000.00 e 4+500.00 ed ha una lunghezza di 265 metri con una pendenza del 12%.

In considerazione della morfologia del terreno sarà necessario realizzare una breve viabilità di accesso che raggiungerà la piazzola di imbocco della galleria laterale.

PROGETTO ESECUTIVO

~~Nel punto di connessione tra la galleria principale e la galleria di accesso laterale previo consolidamento massivo tramite "jet grouting" verrà realizzato un camerone di manovra per consentire l'accesso dei mezzi per la manutenzione per la fase di esercizio.~~

1.2.4 CONNESSIONE ALLE OPERE DI PRESA ESISTENTI

Lo scavo meccanizzato terminerà a circa m 15 metri dal pozzo esistente e a circa 5 metri dal tratto di galleria esistente.

Le lavorazioni proseguiranno da fuori terra con la realizzazione di un pozzo di "servizio" e di raccordo tra la nuova galleria e la camera di manovra esistente. L'area di cantiere in superficie avrà un'estensione limitata. Tale area si sviluppa all'interno dell'area di pertinenza della diga in prossimità del pozzo di manovra.

La realizzazione prevede 4 fasi:

- 1) Fase 1 di consolidamento con iniezione dalla parte anteriore della TBM.
- 2) Fase 2 preparazione scavo pozzo: realizzazione "anellatura pali contigui" preliminari alla fase di scavo del pozzo.
- 3) Fase 3 scavo del pozzo con tecnica esecuzione per step (anellature di micropali inclinati "a ombrello" scavo e rivestimenti.
- 4) Realizzazione degli apprestanti interni (scale, illuminazione, sistemi di risalita, tiro materiali, areazione).
- 5) Fase 4 esecuzione del camerone di connessione in tradizionale previo smontaggio a ritroso della TBM.

L'ultima fase prevede lo smontaggio a ritroso della macchina e carro dopo carro riuscirà dall'imbocco a valle. Rimossa anche la fresa rotante, rimarrà solo lo scudo che sarà utilizzato come cassaforma a perdere per la realizzazione della camicia il cis di raccordo con l'ultimo giro di conci.

2 INDIVIDUAZIONE E TIPOLOGIA AREE DI CANTIERE

In considerazione della tipologia delle opere da realizzare, al fine di minimizzare gli impatti sul contesto ambientale nel quale si svolgerà il cantiere e allo stesso tempo assicurare gli standard di sicurezza prefissati per la realizzazione delle opere, occorrerà che le aree di cantiere e la viabilità a loro servizio abbiano caratteristiche ben definite.

L'organizzazione di ciascuna area di cantiere dovrà essere comunque basata sulla necessità di rispettare i tempi e i costi previsti di realizzazione, nonché di contenere i flussi in transito di materiali, mezzi e maestranze sulla viabilità esistente e di servizio alle aree predisposte. In quest'ottica i lavori dell'intervento dovranno essere organizzati su più cantieri parte dei quali in grado di operare in parallelo.

L'intervento in progetto sarà suddiviso in tre macro-attività:

- 1) Condotta di derivazione e opere accessorie:
 - a) Galleria di derivazione da realizzare con scavo meccanizzato tramite l'utilizzo di TBM di tipo EPB;
 - b) Realizzazione discenderia con scavo in tradizionale;
 - c) Realizzazione del pozzo piezometrico e del pozzo di servizio.
- 2) Realizzazione impianti tecnologici e di servizio
 - centrali Idroelettrica e condotta premente;
 - potabilizzatore;
 - vasche accumulo.
- 3) Posa condotte idriche e opere d'arte puntuali
 - Condotta adduttrice all'asta principale dell'acquedotto campano DN 1500 x 31 Km;
 - Derivazione dell'acquedotto campano per Benevento DN 700 x 32 Km;

• ~~Acquedotto irriguo DN 1800 x 3.2 km, DN 1700 x 11.6 km e DN 1200 x 6.6 km;~~

- Condotta alimentazione degli acquedotti dell'area Beneventana DN 600 x 11 km;
- Ramo Orientale di alimentazione degli acquedotti dell'area Beneventana DN 500 x 8 km e DN 400 x 23 km.
- Ramo Occidentale di alimentazione degli acquedotti dell'area Beneventana DN 500 x 11 km

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 sotterraneo (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. Terri 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 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 (attraversa menti interferenze);

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

2.1 PIANO DI CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA

Nel presente capitolo verranno trattate nello specifico le tematiche inerenti la cantierizzazione dell'opera, quindi verranno descritti nello specifico i vari cantieri, (COS, COI, COL) le aree tecniche (AT) e le aree logistiche di supporto (AL), ed il campo base (CB).

Le aree di cui sopra sono indicate nel dettaglio negli elaborati grafici relativi alla tematica oggetto del presente capitolo.

Già in fase di progettazione si è cercato di ridurre il più possibile gli effetti relativi alla realizzazione dell'opera sul territorio, cercando di posizionare le aree di cantiere e le vie di accesso in modo da minimizzare gli impatti sulle componenti antropiche e ambientali.

La cantierizzazione dell'opera è stata progettata in funzione del cronoprogramma lavori, in modo da minimizzare, per quanto possibile, le aree interessate dai lavori e cercando di utilizzare il campo base e le aree logistiche contemporaneamente o consecutivamente a servizio di più cantieri operativi, come ad esempio per i 4 cantieri operativi in sotterraneo (COS) e per il cantiere operativo area impianti (COI).

I cantieri operativi di linea (COL), vista la specificità realizzativa contraddistinta da estrema temporaneità degli interventi in continua traslazione lungo il tracciato dell'acquedotto, avranno a supporto sia aree tecniche suppletive (AT), in corrispondenza di opere d'arte e risoluzione delle interferenze, sia aree logistiche dislocate in posizione baricentrica (AL).

Con la stessa ottica, in relazione al programma lavori che vede l'area TBM e l'area Impianti impegnata per l'intera durata dell'opera si è scelto di collocare nel cantiere TBM le strutture e gli apprestamenti del campo base.

Rimane comunque facoltà dell'Impresa Affidataria in funzione della sua organizzazione di impresa e del proprio programma di dettaglio delle opere, proporre al Committente una diversa collocazione di parte della logistica del campo base (ad. es alloggi e uffici) o delle Aree logistiche di supporto delle opere di linea purché non in contrasto con i presupposti di progettazione, con la disponibilità delle aree già individuate nel piano particella re di esproprio, con la viabilità di accesso e con gli interventi e prescrizioni volti alla minimizzazione dell'impatto ambientale previste nella presente progettazione.

2.2 DEFINIZIONE E CRITERI DI SCELTA DELLE AREE E DELLA MOBILITA' DI CANTIERE E ACCESSIBILITA'

2.2.1 DEFINIZIONE DELLE AREE E DELLA MOBILITA DI CANTIERE E DEGLI ACCESSI

Vista la natura delle opere descritte in precedenza, risulta evidente come l'impianto cantiere interesserà una grande area da cantierizzare comprendente il campo base (CB), Cantieri operativi in sotterraneo (COS), il cantiere operativo impianti (COI), e una serie di cantieri operativi di linea (COL) temporanei più limitati nel tempo e di dimensioni più piccole rispetto al complesso precedente, dislocati lungo il tracciato degli acquedotti o tratti di essi.

Ne deriva un impatto maggiore concentrato intorno al campo base e ai cantieri operativi in sotterraneo, in particolare quello relativo allo scavo meccanizzato (COSI), e al cantiere operativo impianti (COI).

(CB): Al fine del dimensionamento si è tenuto conto delle prescrizioni normative previste dal D. Lgs 81/08 (All.leg. XII - Prescrizioni di sicurezza e di salute per la logistica di cantiere) e dal documento "Principali requisiti igienico- sanitari e di sicurezza da adottare nella realizzazione dei

campi base per la costruzione di grandi opere pubbliche, Regione Piemonte-Direzione Sanità pubblica, anno 2001.

Le aree uffici e alloggi dovranno essere collocate a debita distanza dalle zone di cantiere più rumorose o con generazione di polveri. Si è posta particolare cura a separare i percorsi pedonali da quelli carrabili e ad essere dotate di un congruo parcheggio per autovetture.

Si è scelto come area per il Campo Base una porzione del piazzale realizzato per il cantiere relativo allo scavo meccanizzato, ubicato nel comune di Ponte via Monte (diramazione della SP.58). Questa scelta deriva dal fatto che lo scavo meccanizzato sarà l'intervento più lungo temporalmente, coprendo gran parte del programma lavori.

(COS): Nel delineare gli spazi e gli accessi ai 4 cantieri operativi per le opere in sotterraneo sono stati considerati gli spazi disponibili per la manovra dei mezzi, in particolare dumpers, autocarri, betoniere, macchine di palificazione, autoarticolati per forniture materiali e carichi eccezionali come quelli relativi al trasporto della TBM.

Ogni area di lavorazione è stata definita sulla base degli spazi competenti ai macchinari e alle attrezzature previsti e ai loro spazi di uso e manovra

Per il dimensionamento delle aree di stoccaggio dei materiali si è fatto riferimento all'ingombro dovuto a un quantitativo di materiale e approvvigionamenti tale da consentire un'autonomia di produzione, per quel dato cantiere, congruente al cronoprogramma lavori e di norma almeno superiore ai 10 giorni lavorativi.

(COL): I cantieri operativi di linea hanno uno sviluppo prevalentemente unidirezionale e sono dotati di aree di manovra per i mezzi, e di piste ausiliarie laterali allo scavo, secondo una viabilità funzionale che favorisce il minor consumo di suolo possibile, sfruttando per il deposito temporaneo terre o per altri stoccaggi le zone di cantiere già completate o siano stati eseguiti i rinterri. L'accesso a questi cantieri, quando le condotte "viaggiano" in aperta campagna o comunque quando passano distanti dalle strade, avverrà tramite piste di

PROGETTO ESECUTIVO

cantiere secondo i tracciati di percorsi esistenti come strade interpoderali o viabilità secondarie di accesso ai terreni coltivati. I criteri con cui vengono localizzati le varie tipologie di cantiere in corrispondenza del tracciato e la loro viabilità di accesso, tengono conto delle esigenze tecniche opportunamente mediate da esigenze ambientali (con particolare riguardo una pianificazione urbanistica, alle caratteristiche di accessibilità, alle aree urbane, ai beni ambientali e monumentali).

(AT) Le aree tecniche suppletive sono quelle aree da realizzare in adiacenza ai cantieri di linea in corrispondenza di parti d'opera particolari come attraversamenti o interferenze con altre infrastrutture. Pertanto si sviluppano come dei sottocantieri muniti delle specifiche installazioni, presidi o apparecchiature necessarie a realizzare quella particolare parte d'opera. In particolare sarà necessario il ricorso ad Aree Tecniche, di supporto alle aree COL (mediante allarghi puntuali e circoscritti all'impronta caratteristica della cantierizzazione longitudinale) per l'attraversamento del torrente Titerno e del Tarro, e per l'attraversamento della strada statale 87 oltre agli attraversamenti di vari canali di bonifica o irrigui, e di alcune strade provinciali.

(AL) Le aree logistiche di supporto sono state pensate per garantire ai cantieri di linea il necessario spazio per il ricovero materiali, il ricovero mezzi, l'installazione delle logistiche di supporto (mense, spogliatoi, uffici); queste sono state collocate in posizione baricentrica ai rami del tracciato e in prossimità delle aree industriali/commerciali dei maggiori centri abitati (Campolattaro, San Salvatore Telesino, Gioia Sannita, Colle Sannita); ciò garantisce una minimizzazione degli impatti sulla viabilità di supporto ai cantieri di linea, e la prossimità con altre attività complementari e di servizio che verranno sistematicamente interessa con l'esecuzione delle opere come le amministrazioni del territorio, attività ricettive per i trasfertisti, e i magazzini di altro genere.

2.2.2 PREPARAZIONE DELLE AREE

La preparazione dei cantieri prevedrà, tenendo presenti le tipologie impiantistiche presenti, indicativamente le seguenti attività:

- scotico del terreno vegetale (quando necessario), con relativa rimozione e accatastamento o sui bordi dell'area per creare una barriera visiva e/o antirumore o stoccaggio in siti idonei a ciò destinati (il terreno scotico dovrà essere conservato secondo modalità agronomiche specifiche);
- formazioni di piazzali con materiali inerti ed eventuale trattamento o pavimentazione delle zone maggiormente soggette a traffico (questa fase può anche comportare attività di scavo, sbancamento, riporto, rimodellazione);
- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile e industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- costruzione dei basamenti di impianti e fabbricati;
- montaggio dei baraccamenti e degli impianti.

Al termine dei lavori, i baraccamenti e le installazioni saranno rimosse e si procederà al ripristino dei siti.

2.2.3 STOCCAGGIO E DEPOSITI TEMPORANEI TERRE, MATERIALI, INERTI E RIFIUTI

Per quanto attiene il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo, del materiale di cava di riporto per tutte le tipologie di cantiere (COS, COL, COL) e per il deposito conci (per la galleria di derivazione COS 1), si è tenuto conto delle produzioni desunte dal cronoprogramma lavori, e quindi alla necessità di approvvigionamento/deposito giornaliero dei vari cantieri, e a vantaggio di un dimensionamento di massima più cautelativo, le aree per lo stoccaggio dei materiali sono state dimensionate nell'ipotesi di dover staccare il

PROGETTO ESECUTIVO

~~10% del volume complessivo costituito dal terreno di scavo da smaltire e dal terreno da approvvigionare da cava in una finestra temporale non inferiore almeno a 10 gg di lavorazione.~~

Per il corretto dimensionamento dei materiali sciolti (TRS e materiale di riporto da cava) si è inoltre tenuto conto del coefficiente massimo di altezza dei cumuli e il coefficiente di rigonfiamento del terreno passando da banco a sciolto.

All'interno della stessa area di stoccaggio o in aree diverse si potranno avere, in cumuli comunque separati:

- terre da scavo destinate alla caratterizzazione ambientale, da tenere in sito fino all'esito di tale attività;
- terre da scavo destinate al reimpiego nell'ambito del cantiere.

Nell'ambito delle varie aree di stoccaggio individuate, potranno essere allestiti gli eventuali impianti di cantiere per il trattamento dei terreni di scavo da destinare al riutilizzo nell'ambito del presente intervento e comunque nel rispetto della "normale pratica industriale" stabilita dal DPR 120/2017 (impianti di frantumazione e vagliatura, trattamento a calce ecc).

Per maggiore dettagli sulla gestione del terreno da scavo da riutilizzare come sottoprodotto si rimanda allo specifico elaborato Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

Per quanto attiene la gestione dei rifiuti prodotti ogni area operativa disporrà di idonee superfici, con opportune compartimentazione al fine di mantenere ciascun deposito dei rifiuti per comparti separati per tipologie (CER)

Nelle aree adibite a deposito temporaneo dei rifiuti prodotti dalle attività di cantiere, si prevede la seguente gestione:

- superficie dedicata al deposito realizzata con sistemi tali a garantire una separazione fisica a mezzo di contenitori conformi alle disposizioni vigenti (cassoni, containers, bidoni, ecc ...) e dotati di dispositivi di contenimento di eventuale dispersione accidentale di liquidi pericolosi;
- ubicazione in zone tali da minimizzare le movimentazioni all'interno del cantiere;
- sistemi di isolamento dalle aree esterne, quali cordoli di contenimento, ed un sistema di raccolta delle acque di dilavamento (fossi di guardia e vasche di raccolta);
- divisione in comparti dedicati all'accoglimento delle diverse tipologie di CER;
- aree di stoccaggio del materiale direttamente sul piano di appoggio dell'area di deposito, senza l'utilizzo di contenitori (cassoni, containers, bidoni, ecc ...), provviste di opportuno materiale impermeabilizzante selezionato in funzione della tipologia di materiale staccato e del grado di contaminazione dello stesso.

2.2.4 VIABILITA' DI ACCESSO E PISTE TEMPORANEE DI CANTIERE

La scelta delle strade da utilizzare per la movimentazione dei materiali, dei mezzi e del personale è stata progettata nel rispetto dei seguenti requisiti:

- minimizzazione della lunghezza dei percorsi lungo viabilità congestionate;
 - minimizzazione delle interferenze con aree a destinazione d'uso residenziale;
 - scelta delle strade a maggior capacità di traffico;
 - scelta dei percorsi più rapidi per il collegamento tra cantieri, aree di lavoro e siti di approvvigionamento dei materiali da costruzione e di conferimento dei materiali di risulta. L'accessibilità a tutte le aree di cantiere individuate sarà garantita dalla viabilità suddivisa in tre tipologie:
- Viabilità primaria

Comprende le strade statali, provinciali o comunali appartenenti alla categoria C - strade extraurbane secondarie- o appartenenti alla categoria E- strade locali -del Nuovo Codice della Strada D.Lgs 30 aprile 1992 no 285.

- Viabilità secondaria

M2C4-28-A1-30-PNRR: Utilizzo idropotabile delle acque dell'invaso di Campolattaro e potenziamento dell'alimentazione potabile per l'area Beneventana

PROGETTO ESECUTIVO

Comprende l'utilizzo di strade comunali, vicinati, campestri e/o specifici tronchi viari che si diramano dalla rete stradale primaria e che consentono il raggiungimento o l'avvicinamento alle aree di cantiere.

- Viabilità in terreno di coltura o piste di accesso

Comprende tutte le viabilità provvisorie da predisporre in terreno coltivato per il raggiungimento delle aree operative o di linea lungo il tracciato dei sifoni, alla fine delle lavorazioni queste saranno rimosse e il terreno sarà ripristinato e rimesso allo stato originario.

In linea di massima tutte le piste di cantiere rispetteranno le seguenti prescrizioni:

- delimitazioni dell'area con idonea recinzione e cancelli di accesso;
- scotico del terreno per uno spessore di circa 30 cm e stoccaggio provvisorio in adiacenza alle piste stesse o nelle aree a tale scopo destinate;
- sistemazione del fondo mediante l'utilizzo di misto stabilizzato compattato (spessore circa 15 cm).

La circolazione dei veicoli gommati all'interno delle aree di cantiere e nelle piste di accesso deve essere regolata con norme il più possibile simili a quelle della circolazione su strade pubbliche. La velocità deve essere limitata a seconda delle caratteristiche dei percorsi e dei mezzi e ridotta a passo d'uomo in corrispondenza

Sarà obbligo dell'Appaltatore limitare i rischi connessi all'interferenza con la pubblica viabilità provvedendo ad assistere, con uomini a terra, gli autisti dei mezzi d'opera nelle manovre di immissioni sulla pubblica via.

Le piste di cantiere saranno costantemente bagnate per ridurre le emissioni di polvere soprattutto nei mesi estivi.

Per il passaggio dei mezzi più ingombranti l'Appaltatore dovrà provvedere al rinforzo strutturale di eventuali pozzetti e cunicoli che ospitano i sottoservizi o in alternativa sistemare pannelli metallici per una migliore distribuzione del carico gravante sulle ruote dei mezzi ed eliminare il rischio di cedimento con conseguente ribaltamento del mezzo e danneggiamento degli impianti interni.

2.2.5 AREA RESIDENZIALE

L'area residenziale: comprendente le aree destinate agli alloggi del personale e la mensa sarà ubicata nel vicino cantiere di Telese. Tale dotazione dovrà rispettare i minimi di legge, con particolare riguardo alla funzionalità di utilizzo, alla sicurezza ed al confort.

Locale mensa e aree comuni: L'area mensa comprende: la cucina, la dispensa, il refettorio, l'area di carico e scarico merci, l'area con i cassoni per i rifiuti. La cucina e la dispensa sono state integrate in un unico edificio prefabbricato ad un piano.

Alloggi per impiegati ed operai: comprende le aree destinate agli alloggi del personale. Saranno realizzati con edifici prefabbricati a due piani o a un piano. Ogni edificio sarà dotato di impianto di riscaldamento e aria condizionata centralizzato, i cui radiatori troveranno posto all'esterno dell'edificio stesso.

Il numero di persone, che usufruiscono di detti servizi, è variabile in funzione del numero di cantieri operativi che il campo base supporta contemporaneamente e del numero delle maestranze che non ha la possibilità a fine turno di raggiungere la propria residenza; il dimensionamento sarà pertanto strettamente connesso al cronoprogramma lavori in questa fase progettuale è possibile ipotizzare un'area impegnata di circa 7.900 mq come già specificato incorporata al cantiere operativo in sotterraneo per lo scavo meccanizzato della galleria.

Il Campo verrà dimensionato per assorbire il picco previsto di presenza contemporanea di personale pari a 100 unità nelle 24 ore.

2.2.6 CAMPO BASE (CB)

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 COL, essendo questi i cantieri più rilevanti sia dal punto di vista della forza lavoro che della durata nel tempo.

PROGETTO ESECUTIVO

~~Il campo base dovrà essere allestito nel rispetto della buona tecnica costruttiva e dei requisiti normativi, in particolare modo in riferimento alla accessibilità e viabilità interna, all'illuminazione delle aree di piazzale, ai requisiti di comfort abitativo dei baraccamenti, alla conformità alle normative antincendio e di evacuazione.~~

L'area è sufficiente contenere i baraccamenti per l'alloggiamento delle maestranze, le mense e gli uffici e tutti i servizi logistici necessari per il funzionamento del cantiere. I monoblocchi dei prefabbricati saranno disposti su due livelli per una maggiore razionalizzazione degli spazi senza eccedere nell'utilizzo di aree utili al cantiere operativo.

La viabilità di accesso sfrutterà la stessa viabilità comunale essendo l'area adiacente a Via Monte a poche centinaia di metri dalla diramazione diretta della strada provinciale 58 nel comune di Ponte.

Al fine di ridurre l'impatto sulla viabilità locale, particolarmente rurale nella zona, l'area sarà dotata di un parcheggio auto per il numero sufficiente di forza lavoro impiegata, nonché di servizi supply realizzati ad-ho e necessari alla messa in servizio di tutte le utenze di cantiere (approvvigionamento idrico, rete smaltimento scarichi idrici, cabine e linee per approvvigionamento elettrico, linee telefoniche e digitali).

A scopo indicativo, gli impianti e le attrezzature presenti nel cantiere base dovranno soddisfare i seguenti requisiti:

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. Vista l'ubicazione della mensa in località Telese nel campo base sarà previsto un refettorio destinato al consumo dei pasti diurni, dimensionato per soddisfare le esigenze di tutti gli addetti al cantiere (da distribuirsi eventualmente in due turni).

All'interno di tale area è possibile prevedere l'installazione delle seguenti strutture e dei seguenti impianti:

Recinzioni perimetrali, accessi pedonali e carrabili: L'area di cantiere verrà recintata con new jersey sormontati da lamiere 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 troverà posto un edificio prefabbricato che ospiterà gli uffici per la direzione di cantiere, la direzione lavori e il coordinamento sicurezza.

Locale infermeria: Si tratta di un edificio prefabbricato dotato di servizi igienici. L'infermeria è dotata di un'area di sosta per le ambulanze ed è posta in prossimità dell'ingresso del campo base. Sarà attrezzato con i presidi sanitari di pronto soccorso previsti per i lavori in sotterraneo.

Alloggi per impiegati ed operai: Saranno realizzati con edifici prefabbricati a due piani o a un piano. Ogni edificio sarà dotato di impianto di riscaldamento e aria condizionata centralizzato, i cui radiatori troveranno posto all'esterno dell'edificio stesso.

Area servizi: Destinata alla raccolta differenziata dei rifiuti, impianto di depurazione delle acque di scarico (quando non sia possibile l'allaccio alla rete fognaria pubblica), 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.

Impianti antincendio: Il campo base sarà dotato di impianto antincendio, comprensivo di serbatoi o vasche per l'acqua dolce, delle pompe e delle tubazioni.

Spogliatoi (cantieri TBM-pozzo piezometrico): Come dettagliato nei paragrafi successivi il CB ospiterà i servizi logistici (spogliatoi/docce/servizi igienici) del cantiere TBM adiacente nonché, per i ridotti spazi nell'area, quelli a servizio dell'area di cantiere del pozzo piezometrico. Tale area potrà essere dismessa al termine delle succitate opere.

Il cantiere base rimarrà operativo per l'intera durata dei lavori.

Come già accennato nel paragrafo precedente tutti i cantieri di linea (COL) per la posa delle condotte idriche saranno invece indipendenti dal campo base in quanto supportati da aree tecniche suppletive (AT) e aree logistiche (AL) di dimensioni ridotte in posizione baricentrica a servizio di più cantieri operativi, meglio descritti nei successivi paragrafi.

2.3 CANTIERE OPERATIVO IN SOTTERRANEO (SCAVO CON TBM) (COS1)

Per lo scavo della galleria di derivazione si è individuata, come tecnologia più efficace, lo scavo tramite TBM (Tunnel Boring Machine) a pressione di terra: EPBS (Earth Pressure Balance Shield).

Sul piazzale antistante l'ingresso della galleria saranno installati i seguenti impianti .

- Sistema estrazione e allontanamento materiale
- Movimentazione conci sul piazzale
- Movimentazione e lavorazione tubi sul piazzale
- Impianto aria compressa
- Camere iperbariche
- Impianto di ventilazione e monitoraggio aria

2.3.7 OPERE PROPEDEUTICHE DI CANTIERIZZAZIONE

L'area antistante l'imbocco della galleria (Comune di Ponte Via Monte snc), sarà oggetto di opere preliminari (diaframmi di pali, scavi e rinterri, profilatura del terreno con utilizzo di terre armate) al fine di realizzare un ampio piazzale di 20.400 mq, in caso di mancanza di materiale di rinterro proveniente dagli scavi si farà ricorso a materiale da cave di prestito.

La realizzazione del piazzale di progetto prevede una riprofilatura del terreno in sito, parte in rinterro (sostenuta mediante realizzazione di muri di sostegno in terra armata) e parte in scavo (sostenuta mediante realizzazione di paratie di micropali). Il piazzale sarà interamente pavimentato; si ricorrerà a pavimentazione in cis in considerazione della frequenza dell'accesso e transito di mezzi pesanti e della durata delle attività di cantiere.

La sezione tipo di tale opera prevede la realizzazione di micropali aventi diametro pari a 250 mm e passo pari a 50 cm. Per tale paratia sono previsti tre livelli di ancoraggio realizzati mediante esecuzione di tiranti provvisori a quattro trefoli alloggiati in preforo.

E' prevista inoltre la realizzazione di una pavimentazione il CLS armato su tutto il piazzale.

2.3.8 OPERE PROPEDEUTICHE AL MONTAGGIO DELLA TBM

Sarà necessario realizzare una galleria di preimbocco, dotata di una sella per accogliere la macchina e di una struttura per assorbire controspinta. La galleria di preimbocco verrà realizzata per una lunghezza tale da consentire il montaggio funzionale allo scavo della TBM- EPB, l'assemblaggio dei vari elementi che compongono la macchina alloggiandoli nella sella opportunamente predisposta e lungo la galleria.

2.3.9 ALLESTIMENTO DEL CANTIERE E DESCRIZIONE IMPIANTI

Sulla base delle specifiche tecniche di realizzazione della galleria e delle condizioni geotecniche dell'ammasso, nonché della capacità produttiva richiesta per il completamento del rivestimento, è possibile valutare in tale fase di progettazione la configurazione dell'area di cantiere a supporto dello scavo meccanizzato, che dovrà necessariamente essere ubicata in prossimità dell'imbocco della galleria stessa.

Magazzino e officina: 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).

Apprestamenti di cantiere: 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.

Carro ponte: Dislocato in modo da poter distribuire i materiali dal piazzale di carico-scarico a tutte le sottoaree funzionali del cantiere

Silos leganti e impianto di miscelazione per il confezionamento della malta di intasamento: 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 collocato in vicinanza dell'imbocco galleria. Dotato di un'area di manovra mezzi antistante per consentire l'accesso dei mezzi per la fornitura.

Silos Per Cemento: 2 silos per il cemento di capacità non inferiore a 40 ton.

Deposito di chemicals: 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.

Impianto di ventilazione: 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.

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.

Centrale aria compressa: 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.

Serbatoio acque di raffreddamento, confezionamento malta di intasamento e schiume: 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.

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.

Impianto depurazione acque e filtropressa: L'impianto è previsto per una potenzialità di almeno 7 litri/secondo di acque reflue e almeno 20 gr/lt di solidi in sospensione. Una filtropressa 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. Dislocato in posizione periferica e dotato di piazzale di manovra mezzi per il carico dei fanghi.

Infermeria e presidio di imbocco: 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 alle squadre di emergenza e soccorso esterne

Sala controllo TBM: 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.

Vasche Smarino: Si prevede un sistema smarino tramite vagoni self-discharge ovvero con sistema tradizionale a ribaltatore con carro ponte. 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 10 vasche da 500 mc, asservite da un sistema di smarino a ribaltamento automatico che costeggia le vasche. La capacità complessiva di stoccaggio di 5.000 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 "8 anelli/gg. Nelle condizioni ordinarie tale stoccaggio sarà necessariamente suddiviso in settori, alternativamente in accumulo e in scarico

Deposito Conci: 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 del carroponte, in area adiacente alla zona di carico "piattine su rotaie"

Cisterna Gasolio: Sarà necessario installare un distributore di gasolio per alimentare i locomotori o i dumper, escavatori di capacità non inferiore a 9mc.

Cabina di trasformazione con container per quadri di distribuzione e impianto rifasamento: Sulla base delle potenze elettriche prevedi bilisara' 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 al trasformatore sul carro del back-up della TBM. Un altro trasformatore sotteso a gruppo elettrogeno 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.

Gruppo elettrogeno di emergenza: Il gruppo dovrà garantire la continuità elettrica alle seguenti attrezzature: Ventilatori, carroponte, impianto compressori, impianto illuminazione esterna, illuminazione in galleria, pompe per aggotta mento acqua, impianto malta bi componente e agitatore, impianti depurazione acque, servizi tecnici ed emergenza, cabina controllo TBM. Il gruppo dovrà essere quindi progettato per garantire la potenza massima richiesta con un quadro in automatismo che garantisce nell'immediatezza, in caso di mancanza di energia elettrica, la riaccensione di tutte le utenze sopra indicate.

Impianto di illuminazione delle aree: 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.

Rolling-stock esterno: 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 con 8 vagoni: n.1 porta persone, n.1 piattina, n.6 portaconci. Per garantire la produttività di progetto si prevede l'esercizio contemporaneo di 2 treni a configurazione definitiva del sotterraneo ovvero al montaggio di una californiana 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.

Viabilità e piazzali esterni: 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 1vv/gg tipo 2 assi), ai fanghi di depurazione (circa 1vv/sett tipo 3 assi), oltre alla circolazione di automezzi necessari alla movimentazione (escavatori, merlo, mulletti,.....). Sarà pertanto necessaria una pavimentazione industriale in cis 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

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 conci	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

2.4 CANTIERE OPERATIVO IN SOTTERRANEO (SCAVO IN TRADIZIONALE DISCENDERIA (COS2))

Tra la progressiva 4+000.00 e 4+500.00 è prevista una galleria di accesso laterale il cui sviluppo è circa pari a 265m con una pendenza del 12%. Per lo scavo della "discenderia laterale" si è scelta come tecnologia più efficace, lo scavo "in tradizionale".

2.4.10 OPERE PROPEDEUTICHE DI CANTIERIZZAZIONE

Al fine di preparare una adeguata area di cantiere si prevede di realizzare un grande piazzale lateralmente alla strada (diramazione per Collemastarzo dalla SP 120) per contenere tutte le attrezzature, macchinari e depositi meglio descritti in seguito, e una seconda piazzola di imbocco di 625mq 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 di collegamento sarà realizzata tramite 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.

Le aree compresa la viabilità di collegamento saranno interamente pavimentate; si prevede il ricorso a pavimentazione in cis 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, e per la viabilità preliminare, la pavimentazione definitiva in cis potrà essere sostituita con uno strato di misto granulare anidro ben compattato di 12 cm.

2.4.11 ALLESTIMENTO DEL CANTIERE E DESCRIZIONE IMPIANTI

L'area di cantiere è stata adattata alle condizioni orografiche particolari; quindi, come già descritto in questo caso avremo una piazzola di imbocco alla galleria posizionata 40 metri più in basso, collegato all'area di cantiere da una strada di 300 metri. L'area a servizio dello scavo in tradizionale avrà una dimensione complessiva di 6500 mq.

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 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 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 per tutte le utenze del cantiere. Un impianto di rifasamento ottimizza la potenza reattiva.

Gruppo Elettrogeno di emergenza: Il gruppo di emergenza dovrà garantire la continuità elettrica alle seguenti attrezzature: Ventilatori, impianto illuminazione galleria, impianto illuminazione esterna, pompe per aggotamento acqua, Impianto di depurazione, il gruppo sarà dotato di 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 5vv/gg tipo 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 cis 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

DESCRIZIONE AREE CANTIERE DISCENDERIA	SUPERFICIE OTTIMALE (mq)
Piazzale imbocco <i>Presidio imbocco, magazzini e officine, baraccamenti, e aree c/s</i>	700

PROGETTO ESECUTIVO

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
TOTALE	6.500

2.5 CANTIERE OPERATIVO IN SOTTERRANEO (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.

2.5.12 OPERE PROPEDEUTICHE DI CANTIERIZZAZIONE

Preliminarmente sarà necessario realizzare una viabilità adeguata di accesso. Attualmente è presente 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. La lunghezza del tracciato è di 220, mentre la larghezza della carreggiata è di 5 metri.

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. Le aree compresa la viabilità di collegamento saranno interamente pavimentate; si prevede il ricorso a pavimentazione in cis 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, e per la viabilità connessa alle opere preliminari, la pavimentazione definitiva in cis potrà essere sostituita con uno strato di misto granulare anidro ben compattato di 12 cm.

2.5.13 ALLESTIMENTO DEL CANTIERE E DESCRIZIONE IMPIANTI

L'area di cantiere è stata adattata alle condizioni orografiche particolari; quindi, come già descritto in questo caso 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 mt.

Apprestamenti di Cantiere: Sarà allestita un'area con servizi igienici, infermeria ed ufficio, opportunamente dimensionata sulla forza lavoro prevista e pari a 20 unità 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.

Carroponte: Dislocato in sommità al pozzo da realizzare 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 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 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 della 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, carro ponte, impianto illuminazione pozzo, impianto illuminazione esterna, pompe per aggotamento acqua, impianti depurazione acque, impianti di betonaggio, locali servizi esterne e officine.

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 assiL delle centine/barre armatura (circa 1v/gg- tipo 4 assiL del cemento (circa 5vv/gg tirpo 2 assiL ai fanghi di depurazione (circa 1vv/mese tipo 3 assiL oltre alla circolazione di automezzi necessari alla movimentazione (escavatori, merlo, muletti,.....). Sarà pertanto necessaria una pavimentazione industriale in cis 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

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 trasfe, gruppi press.)</i>	100
Piazzali di servizio <i>Stoccaggio/deposito materiali, chemicals e rifiuti, baraccamenti</i>	2.300
TOTALE	3.000

2.6 CANTIERE OPERATIVO IN SOTTERRANEO (POZZO DI PRESA) (COS4)

In corrispondenza dell'opera di presa all'invaso di Campolattaro, più precisamente tra la progressiva 0+000.00 e 0+500.00, è presente un tratto esistente della galleria di derivazione, connesso al pozzo ed alla galleria di presa. Tale connessione (galleria pozzo) dovrà essere sostituita con una nuova connessione alle opere di presa che avverrà sul pozzo di manovra esistente con l'interposizione di un nuovo pozzo di servizio a raccordare la nuova galleria da realizzare con il pozzo di manovra esistente.

La previsione progettuale prevede che lo scavo meccanizzato verrà ultimato a circa m 15 metri dal pozzo esistente e a circa 5 metri dal tratto di galleria esistente. La fase successiva prevede lo smontaggio a ritroso della macchina e carro dopo carro riuscirà dall'imbocco a valle. Rimossa anche la fresa rotante, rimarrà solo lo scudo che sarà utilizzato come cassaforma a perdere per la realizzazione della camicia il cis di raccordo con l'ultimo giro di conci.

Le lavorazioni proseguiranno da fuori terra con la realizzazione di un pozzo di "servizio" e di raccordo tra la nuova galleria ed il pozzo con camera di manovra esistente. Detto pozzo avrà un diametro interno di mt 6 e una profondità di circa mt 40. L'area di cantiere in superficie avrà un'estensione limitata. Tale area si sviluppa all'interno dell'area di pertinenza della diga in prossimità del pozzo di manovra.

La realizzazione prevede 4 fasi:

- Fase 1 di consolidamento attraverso iniezioni dalla parte anteriore della TBM.
- Fase 2 preparazione scavo pozzo: realizzazione "anellatura pali contigui" preliminari alla fase di scavo del pozzo.
- Fase 3 scavo del pozzo con tecnica esecuzione per step
- Fase 4 Smontaggio della macchina attraverso il pozzo. Rimossa anche la fresa rotante, rimarrà solo lo scudo che sarà utilizzato come cassaforma a perdere per la realizzazione della camicia il cis di raccordo con l'ultimo giro di conci.
- Fase 5 Realizzazione degli apprestanti interni (scale, illuminazione, sistemi di risalita, tiro materiali, areazione).
- Fase 6 esecuzione del camerone di connessione in tradizionale

L'area di cantiere in superficie, del tutto simile a quella del COS3 sarà allestita, con le seguenti attrezzature:

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: 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 no 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 bentonitici- Vasche smarino: Nella fase iniziale di realizzazione dei pali (anello continuo 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 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.

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 della 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, gru a torre, impianto illuminazione pozzo, impianto illuminazione esterna, pompe per aggotamento acqua, impianti depurazione acque, Impianti di betonaggio, locali servizi esterne e officine.

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 tipo 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 cis 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

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

PROGETTO ESECUTIVO

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

3 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 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.

In via generale i macchinari e le attrezzature previste per l'intero ciclo produttivo possono essere sintetizzati nella seguente tabella (con relativa "mansione"):

MACCHINE E ATTREZZATURE AD USO ESTERNO	
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 aggotamento	Pompa Spritz
Rullo doppio	Rullo Gommato
Silos stoccaggio	Sega circolare

PROGETTO ESECUTIVO

Tagliapiegaferrì	Smerigliatrice
Ventilazione	Trivella

MACCHINE E ATTREZZATURE AD USO INTERNO	
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	Taglia piegaferrì
Pompa aggettamento	Vagone e piattine
Raise bore	Locomotore diesel

MACCHINE E ATTREZZATURE IN MOVIMENTO	
Autoarticolato	Autobetoniera
Autocarro leggero	Pompa Cis
Autocarro 4 assi	Autobotte acqua

In relazione alle differenti attività da eseguire e dei quantitativi di materiale in movimentazione, il 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.

Nella definizione dei mezzi e apparecchiature d'opera si è tenuto in conto della riduzione delle emissioni in atmosfera. In particolare per il cantiere di scavo con TBM è previsto l'uso di locomotori elettrici per la trazione dei treni di scavo, dei treni di servizio e del treno per il getto dell'inverter di base. Questa soluzione offre dei vantaggi in termini di consumo di carburante ed emissioni di anidride carbonica. Inoltre i nastri trasportatori dello smarino saranno ad alimentazione elettrica.

Per quanto riguarda invece gli altri cantieri, è previsto l'uso di mezzi d'opera ad alta efficienza motoristica. Verrà privilegiato l'uso di mezzi ibridi (elettrico-diesel, elettrico-metano, elettrico benzina). I mezzi diesel rispetteranno il criterio Euro 6 o superiore. I trattori ed i mezzi d'opera non stradali (NRMM e Non-road Mobile Machinery) avranno una efficienza motoristica non inferiore allo standard TIER 5 (corrispondente all'americano STAGE V).

Nel successivo paragrafo si terrà conto della movimentazione esterna dei principali materiali (terre e rocce da scavo, cis, inerti e conci prefabbricati), fermo restando che la trattazione specifica e di dettaglio dell'argomento viene demandata agli elaborati relativi allo studio di impatto ambientale.

4 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.

Nello specifico costituiscono, sia per la tipologia di mezzi impiegati sia per il volume complessivo trasportato, significatività i movimenti di materie associati:

- alle terre e rocce da scavo non riutilizzabili nell'ambito dello specifico cantiere
- agli inerti e misti cava per i letti di posa/ricoprimento della rete acquedotto

- al cis per la realizzazione delle opere fuori terra dell'area impianti
- ai conci prefabbricati di rivestimento della galleria in meccanizzato
- alle tubazione e ai pezzi speciali per la realizzazione della rete acquedotto

I rispettivi flussi medi giornalieri sono stati associati ai cantieri previsti per la realizzazione dell'intervento, a ciascuno dei quali corrisponde un insieme di opere da realizzare e i corrispondenti quantitativi di materiali principali da movimentare.

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 8 mc, mentre i conci prefabbricati e i collettori di grande diametro mediante autoarticolati.