

PROPONENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. COSTRUZIONI

PROGETTO DEFINITIVO

RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA DI S.BARBARA

INTERVENTI DI IMPLEMENTAZIONE DELLA FUNZIONE ECOLOGICA E PAESAGGISTICA DELLA COLLINA SCHERMO
SECONDO AMBITO OPERATIVO D'IMPLEMENTAZIONE

PIANO DI CANTIERIZZAZIONE

RELAZIONE TECNICA

SCALA :

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

FEW1 40 D 53 RH CA0510 002 A

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato / Data
A	Emissione	S.Tropenscovino	Novembre 2010	S.Maccari	Novembre 2010	G.Venditti	Novembre 2010	Ing. M. COLELLA Novembre 2010

File: FEW1-40-D-53-RH-CA0510-002-A.doc

n. Elab.:

INDICE

1	CONSIDERAZIONI PRELIMINARI	2
2	DEFINIZIONE DEI LIMITI D'INTERVENTO E DEL RELATIVO PROCESSO REALIZZATIVO DEL SECONDO AMBITO OPERATIVO D'IMPLEMENTAZIONE	3
2.1	IMPLEMENTAZIONE DEL RILEVATO DELLA COLLINA CON IL MATERIALE PROVENIENTE DA SOGGETTI TERZI INDIVIDUATI DAL COMUNE DI CAVRIGLIA.....	6
3	DESCRIZIONE GENERALE DEL PROCESSO DI CANTIERIZZAZIONE.....	8
3.1	PREMESSA	8
3.2	PIANIFICAZIONE GENERALE DEL PROCESSO DI CANTIERIZZAZIONE.....	8
3.2.1	<i>Tipologia dei materiali da movimentare.....</i>	9
3.3	TEMPISTICHE E FASI REALIZZATIVE DELLE OPERE	9
3.3.1	<i>Il cronoprogramma dei lavori.....</i>	9
3.3.2	<i>Descrizione delle attività realizzative.....</i>	10
3.4	DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE ED AZIONI DI CANTIERE.....	10
3.4.1	<i>Descrizione dei criteri adottati per il dimensionamento preliminare dei cantieri</i>	10
3.4.2	<i>Descrizione degli edifici e degli impianti a servizio dei cantieri</i>	12
3.4.3	<i>Descrizione dei tipi di mezzi o veicoli utilizzati per l'esecuzione delle opere</i>	20
4	IL PROCESSO DI CANTIERIZZAZIONE DEL SECONDO AMBITO OPERATIVO D'IMPLEMENTAZIONE DELLA COLLINA SCHERMO.....	21
4.1	DESCRIZIONE DELLE VIABILITÀ DI CANTIERE E FREQUENZA DEI MEZZI OPERATIVI	21
4.1.1	<i>Accessi e viabilità</i>	21
4.1.2	<i>Frequenza dei mezzi operativi</i>	22
4.2	PERSONALE IMPIEGATO NEI CANTIERI.....	23
4.3	OPERE IDRAULICHE A SUPPORTO DEL PROCESSO DI CANTIERIZZAZIONE	24
4.3.1	<i>Considerazioni preliminari</i>	24
4.3.2	<i>Idrologia ed idraulica di riferimento</i>	25
4.3.3	<i>Schema di drenaggio.....</i>	26
4.3.4	<i>Elementi di drenaggio.....</i>	27
4.3.5	<i>Dimensionamento idraulico della rete di drenaggio</i>	28
4.3.6	<i>Impianti di trattamento</i>	29
4.3.7	<i>Recapito finale.....</i>	31
4.4	DESCRIZIONE DEI VOLUMI E DELLE TIPOLOGIE DI MATERIALI E RISORSE IMPIEGATI NELLE LAVORAZIONI.....	31
4.4.1	<i>Fabbisogni</i>	31
4.4.2	<i>Gestione dei materiali per approvvigionamento.....</i>	32
4.4.3	<i>Descrizione delle quantità, delle tipologie e delle modalità di approvvigionamento della risorsa idrica</i>	32
4.4.4	<i>Descrizione delle modalità di smaltimento di reflui ed acque di scorrimento dai cantieri</i>	33
4.4.5	<i>Descrizione delle quantità e del tipo di materiali di risulta dai cantieri</i>	35

1 CONSIDERAZIONI PRELIMINARI

Il progetto valutato in questa sede ed oggetto del presente documento, assume, sia in termini funzionali che dimensionali, la configurazione di un quadro organico di interventi finalizzati all'implementazione della funzione ecologica e paesaggistica di una particolare opera, denominata "Collina Schermo", la cui realizzazione è prevista nell'ambito delle azioni di riambientalizzazione della ex miniera di lignite "Santa Barbara", ricadente nei comuni di Cavriglia (AR) e Figline Valdarno (FI). In particolare per l'implementazione della collina relativamente all'ambito trattato dal presente documento, si farà riferimento al volume di 200.000 m³ di terre provenienti da soggetti terzi individuati dal Comune di Cavriglia.

Si sottolinea, quindi, come le attività previste nell'ambito del presente processo di cantierizzazione, siano **esclusivamente** quelle riferite all'implementazione della "Collina Schermo" e, più precisamente, al trasporto del materiale all'interno dell'area ex-mineraria, fino al completamento dell'opera stessa. Tale distinzione è evidenziata anche nella successiva Figura 1-1.

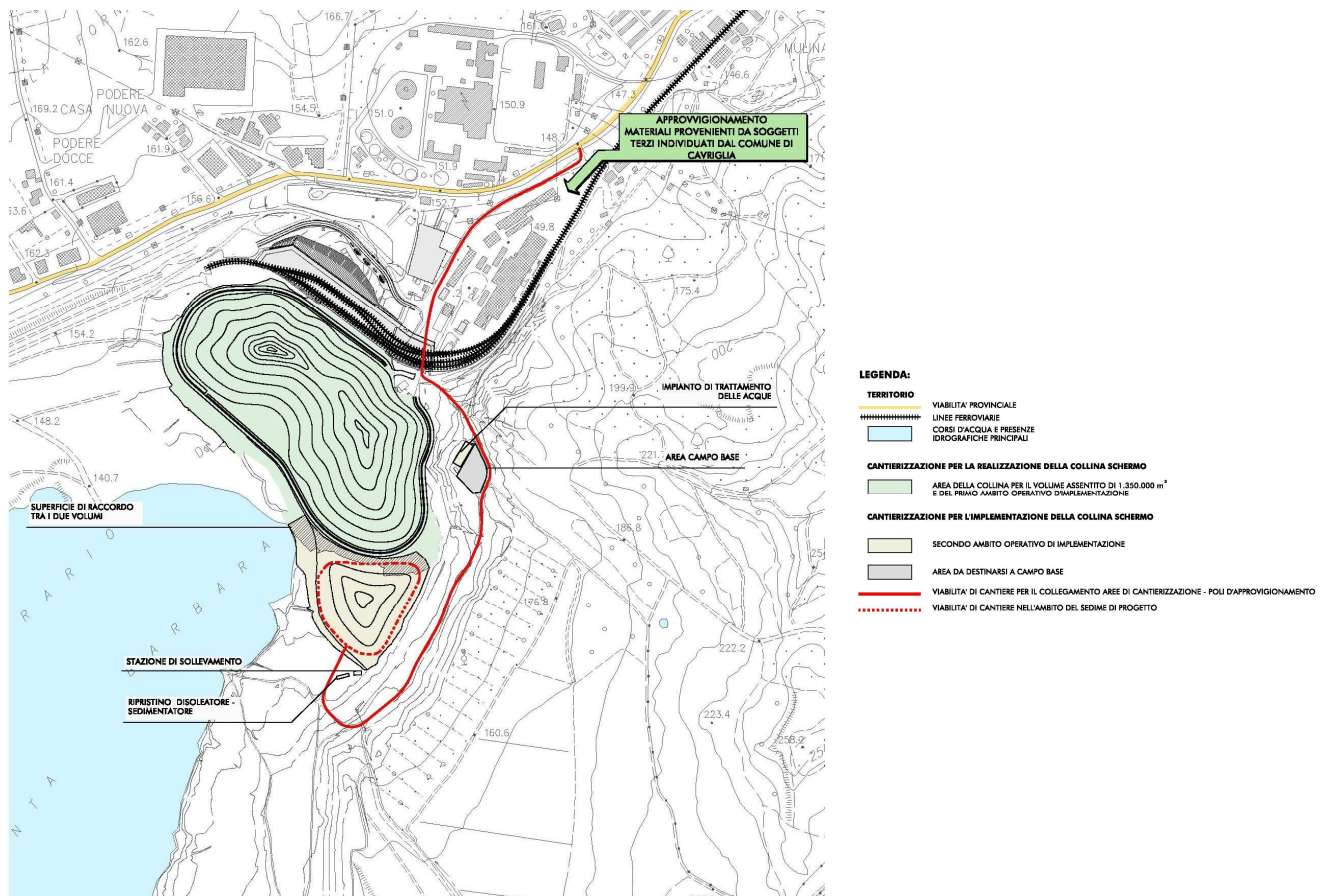


Figura 1-1 - Individuazione dell'ambito di intervento e delle relative aree di cantiere

2 DEFINIZIONE DEI LIMITI D'INTERVENTO E DEL RELATIVO PROCESSO REALIZZATIVO DEL SECONDO AMBITO OPERATIVO D'IMPLEMENTAZIONE

Il progetto proposto in questa sede, relativo alla potenzialità di materiale individuata dal Comune di Cavriglia, traguardando la piena coerenza sia con il quadro delle prescrizioni maturato in sede di Valutazione di Impatto Ambientale del Progetto di Riambientalizzazione dell'ex area mineraria di Santa Barbara, sia con gli obiettivi d'integrazione strategica tra le azioni di riqualificazione ambientale e paesaggistica del sito stesso, conseguenti ai lavori per la realizzazione del Nodo Ferroviario AV di Firenze, offre la possibilità di implementare, in termini di efficienza ambientale e di valore sociale, la funzione ecologica e paesaggistica che caratterizza l'attuale configurazione della Collina Schermo.

Si prevede di attuare tale obiettivo mediante una serie di interventi finalizzati a disporre gli ulteriori materiali inerti disponibili, generati dai potenziali conferimenti di terzi (200.000 m³), agendo in modo funzionale e coerente con quanto prefigurato, in sede esecutiva e di verifica di ottemperanza, per la realizzazione della Collina Schermo.

Tale affermazione trova puntuale riscontro nella responsabile consapevolezza che il recupero, ai fini ambientali, dei materiali inerti prodotti da processi produttivi controllati e gestiti in termini di sostenibilità ambientale e sociale, costituisce un valore, una risorsa, ovvero un capitale economico per l'intera collettività, non reiterabile e non rinnovabile. Allo stato attuale della presente attività di progettazione non esistono indicazioni in merito alla tipologia dei materiali ed alle modalità di approvvigionamento della potenzialità d'inerti oggetto d'analisi. Per questo motivo, si premettono alcuni presidi che dovranno caratterizzare la fase realizzativa di questo nuovo manufatto in terra. L'obiettivo principale è quello di rendere compatibili i processi realizzativi relativi all'opera in oggetto con tutte le opere già realizzate e, in particolare, con l'esercizio della Collina Schermo. Ciò premesso si evidenzia quanto di seguito:

- i materiali forniti da soggetti terzi individuati dal Comune di Cavriglia dovranno essere posti in opera già caratterizzati dal punto di vista chimico-fisico e, quindi, risultare compatibili con lo stato dei luoghi in cui ne è prevista l'ubicazione. Sulla base di quanto riportato nell'Allegato 2 al Titolo V della Parte IV del D. Lgs. 152/06, le determinazioni analitiche di laboratorio verranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2mm; invece, la concentrazione dell'analita nel campione verrà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva dello scheletro fino a 2 cm. Ovviamente, anche i limiti normativi dovranno essere quelli indicati nella tabella 1, allegato 5 alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006, riferiti alla colonna A. I terreni costituenti il cumulo, quindi, potranno essere trasportati nell'area di realizzazione della collina solo dopo l'ottenimento dei risultati analitici;

- al fine di mantenere la completa tracciabilità degli apporti, le attività relative al presente ambito d'implementazione, dovranno prevedere aree di cantierizzazione e viabilità d'accesso alle stesse, distinte da qualsiasi processo realizzativo eventualmente presente;
- al fine di garantire il pieno rispetto delle normative vigenti in tema di salvaguardia ambientale, dovranno essere sempre indicati e monitorati gli spostamenti da e per l'area d'intervento (controllo degli accessi, segnaletica, recinzione delle aree d'intervento, ecc.) al fine di evidenziare fin da subito la gestione delle responsabilità in relazione all'esecuzione dei lavori;
- dovrà essere garantita sempre la completa sicurezza delle lavorazioni, sia per gli operatori che, soprattutto, per soggetti terzi eventualmente presenti in prossimità delle aree d'intervento (fruitori della Collina Schermo già in esercizio). In particolare dovranno essere ridotte al massimo potenziali interferenze fra i mezzi d'opera e l'esercizio ferroviario del vicino terminal "Bricchette".

Come già analizzato nel relativo processo di cantierizzazione (vedasi gli elaborati relativi alla sezione "*Piano di cantierizzazione*" relativo al primo ambito operativo d'implementazione - 1AOI - del presente Progetto Definitivo), l'accessibilità alle aree d'intervento è garantita con una viabilità di cantiere che proviene dal terminal "Bricchette" (vedasi anche successiva Figura 2-1)

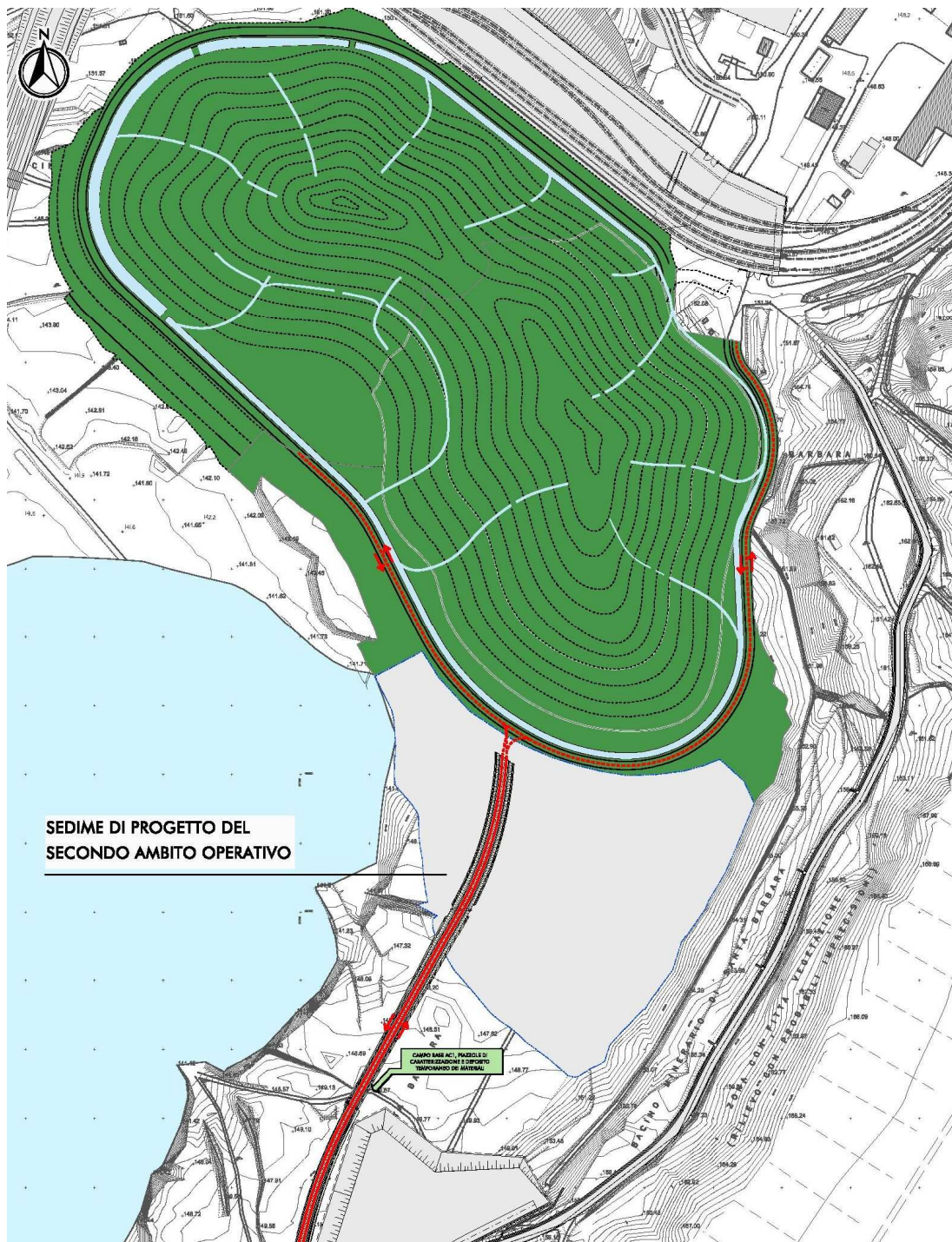


Figura 2-1 – Viabilità ed area di intervento per il primo ambito operativo d’implementazione

Si evidenzia in particolare come il sistema delle viabilità di cantiere interferisca con il sedime di progetto del secondo ambito operativo d’implementazione (2AOI) e l’accesso all’area ex-mineraria debba essere previsto necessariamente attraverso il piazzale del Terminal ferroviario “Bricchette” per entrambi gli ambiti operativi d’implementazione.

La presenza, inoltre, di vincoli di natura orografica (lago sul lato Ovest e pendio con forte acclività sul lato Est), rendono impraticabile l'individuazione di accessi alternativi che possano evitare la contemporanea presenza di mezzi d'opera relativi sia al 1AOI che al 2AOI, pur individuando per quest'ultimo ambito un'area di campo base completamente distinta da quella necessaria al materiale proveniente dal Nodo AV di Firenze.

Alla luce delle suddette considerazioni il processo di cantierizzazione del 2AOI, deve essere necessariamente distinto da quello del 1AOI, sia dal punto di vista "logistico" che, soprattutto, "temporale".

Le valutazioni che seguono, quindi, assumeranno come dato iniziale il completamento delle lavorazioni relativamente alla Collina Schermo ed al suo 1AOI.

2.1 Implementazione del rilevato della collina con il materiale proveniente da soggetti terzi individuati dal Comune di Cavriglia

L'opera si sviluppa longitudinalmente per circa 225 metri in direzione Nord-Sud parallelamente alla sponda Est del lago Castelnuovo; la larghezza alla base della collina è variabile fino ad un massimo di circa 200 metri per un'altezza massima di progetto, rispetto al piano di campagna esistente nel suo punto più depresso, di circa 16 metri. Il progetto prevede l'implementazione della collina schermo con la messa a dimora di 200.000 m³ di terre provenienti da soggetti terzi individuati dal Comune di Cavriglia. La morfologia della collina e le attività previste per la realizzazione rispondono a requisiti tecnici/paesaggistici intrinseci e/o richiesti dagli enti locali, in particolare:

- la conformazione della nuova implementazione si presenta con andamento "naturaliforme", sia per motivazioni di carattere geotecnico, al fine di limitare al massimo eventuali cedimenti differenziali, che paesaggistici, con l'obiettivo di ottimizzare l'inserimento del nuovo manufatto rispetto all'ambiente circostante e, soprattutto, alla collina schermo già prevista;
- la realizzazione della collina è prevista attraverso riempimenti in continuo con mezzi d'opera e la creazione di strati aventi uno spessore finale (al termine della compattazione) di 50 cm, arrivando alla formazione di scarpate con pendenze variabili fra 14° e 18°. La sistemazione finale della nuova collina è completata dalla realizzazione, al suo piede, di una pista classificabile come strada bianca avente larghezza pari a 6 m, sì da consentire la fruibilità ciclo-pedonale, ma anche il transito dei mezzi destinati alla manutenzione ed al soccorso;
- ad ultimazione avvenuta (compresa l'idrosemina per la posa di prato armato consolidante), seguirà una piantumazione, di essenze arbustive ed arboree autoctone, atta ad assicurare la continuità della fascia arborea;

- è previsto, inoltre, un sistema di drenaggio superficiale delle acque di ruscellamento ed immissione finale nel lago, applicando soluzioni di ingegneria “naturalistica”, con l'introduzione di: rete di drenaggi principale e secondaria realizzati con fossi a cielo aperto in terra rivestiti con geotessile, canale di gronda perimetrale rivestito in legname e gabbionate, briglie di protezione in legname, attraversamenti idraulici in tubi metallici (tipo “Armco”) con testate realizzate attraverso gabbionate. Tali soluzioni garantiscono la miglior flessibilità strutturale in grado di poter attenuare gli effetti dovuti a potenziali cedimenti differenziali, attesi dalla realizzazione della collina.



Figura 2-2 – Planimetria di progetto della collina schermo e del Secondo Ambito Operativo d'Implementazione, con indicazione delle opere a verde

Come anticipato le ipotesi del presente processo di cantierizzazione sono fatte sulla base delle informazioni attualmente disponibili in relazione all'approvvigionamento del materiale inerte in oggetto, utilizzando valutazioni cautelative in relazione ai potenziali impatti di carattere ambientale. Nei successivi livelli progettuali, il Soggetto Attuatore delle lavorazioni, avrà il compito di verificare la validità delle presenti ipotesi.

In generale le attività previste per la messa a dimora del materiale nel sedime della collina sono:

- trasporto del materiale dai poli di approvvigionamento al sedime finale;
- stesa del materiale secondo il profilo "naturaliforme" della collina attraverso strati di 60 cm che, a seguito del successivo processo di compattazione, assumono uno spessore finale di 50 cm;
- realizzazione delle opere di regimazione delle acque superficiali;
- completamento delle opere a verde e di finitura.

3 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROCESSO DI CANTIERIZZAZIONE

3.1 Premessa

La pianificazione dei lavori prevede che le varie tipologie d'intervento siano realizzate nell'ambito di un'unica zona omogenea ricomprese nell'area dell'ex bacino minerario in prossimità del lago di Castelnuovo Sabbioni. L'obiettivo del presente documento (contestualmente all'elaborato FEW140D22RHCA0510003 "*Piano di cantierizzazione. Aspetti ambientali: relazione*") è quello di dare evidenza di come siano conciliate esigenze di carattere tecnico-operativo finalizzate alla realizzazione delle opere, con esigenze di salvaguardia e tutela ambientale, rispettando anche il quadro prescrittivo che ha caratterizzato i precedenti interventi interessanti l'area.

Il presente processo di cantierizzazione, quindi, fa riferimento ai progetti di cantierizzazione sviluppati per il nodo AV di Firenze, per la realizzazione della Collina Schermo, per la realizzazione del 1AOI e ne rappresenta la naturale implementazione, in relazione all'apporto del volume di inerti provenienti da soggetti terzi individuati dal Comune di Cavriglia.

3.2 Pianificazione generale del processo di cantierizzazione

La cantierizzazione è caratterizzata dalle seguenti lavorazioni:

- recinzioni e sistemazione dell'area destinata all'implementazione della collina con eliminazione della vegetazione esistente;
- predisposizione per l'ammorsamento del nuovo manufatto in terra, costruzione e realizzazione del secondo ambito operativo d'implementazione della collina con l'impiego di m³ 200.000,00 di materiale proveniente da soggetti terzi individuati dal Comune di Cavriglia;

- posa in opera delle opere a verde (piantumazione delle essenze erbacee ed arboree previste da progetto);
- demolizione dell'area e delle viabilità di cantiere e relativo ripristino dei luoghi.

Oltre a tali opere sono previste anche attività per la sistemazione idraulica dell'area ed il ripristino o la sistemazione delle viabilità afferenti ai cantieri.

In generale gli elementi che caratterizzano un processo di cantierizzazione possono riassumersi in:

- individuazione dell'area di cantiere (tipologia ed ubicazione);
- individuazione dei poli di approvvigionamento, degli eventuali siti di deposito e trattamento dei materiali di risulta;
- individuazione del percorso di collegamento (viabilità di cantiere) tra il cantiere stesso ed i poli di fornitura/deposito dei materiali, legati alla realizzazione delle opere di progetto.

Gli aspetti fondamentali, quindi, che caratterizzano la pianificazione generale del presente piano di cantierizzazione possono sintetizzarsi in:

- scelta del percorso di collegamento (viabilità di cantiere) tra l'area di cantiere ed il sedime della nuova collina di progetto;
- attività di mitigazione, in relazione alle operazioni di cantiere.

3.2.1 Tipologia dei materiali da movimentare

Allo stato attuale delle informazioni non è definito, in relazione ai materiali destinati al secondo ambito operativo d'implementazione della funzione ambientale della Collina Schermo, la tipologia e la provenienza degli stessi.

In ragione del fatto che le attività lavorative del presente ambito si potranno sviluppare solo dopo la conclusione di quelle relative al primo ambito operativo d'implementazione, si assume come vincolo che i materiali inerti necessari alla realizzazione del nuovo manufatto in terra, potranno essere messi a dimora nel sedime di progetto solo se conformi ai requisiti minimi già previsti per i materiali costituenti il primo ambito di implementazione.

3.3 Tempistiche e fasi realizzative delle opere

3.3.1 Il cronoprogramma dei lavori

Le tempistiche realizzative relative alla presente potenzialità d'inerti non risultano, allo stato attuale delle informazioni, ancora definite. In questa fase progettuale, come spiegato nelle premesse, si assume cautelativamente un vincolo temporale legato all'inizio delle lavorazioni (previsto al termine di quelle relative al 1AOI) ed un numero massimo di transiti, che si è valutato non ingenerare impatti di carattere ambientale, come specificato nel successivo paragrafo 4.1.2

3.3.2 Descrizione delle attività realizzative

3.3.2.1 Fasi di esecuzione delle opere

Nel seguito si riporta l'elenco, distinto per macroattività, del processo realizzativo previsto per la realizzazione del manufatto in terra oggetto del presente intervento:

- recinzioni e sistemazione dell'area d'intervento, realizzazione di gradonature sulla collina schermo per l'ammorsamento dell'ambito operativo d'implementazione;
- trasporto dei materiali fino al sedime di progetto;
- costruzione e realizzazione dell'implementazione della collina con l'impiego di m³ 200.000,00 di materiale, prevedendo stese con strati dello spessore di 50 cm, al netto del processo di compattazione;
- realizzazione delle opere di finitura quali viabilità d'accesso alla collina, ponticelli d'attraversamento, parapetti ed opere a verde.

3.3.2.2 Le fasi realizzative nell'ambito della viabilità locale

Considerato che il processo di cantierizzazione è relativo, fondamentale, al trasporto del materiale al sedime di progetto lungo l'apposita pista di cantiere (vedasi anche l'elaborato FEW140D53P5CA0511002 "Planimetria con indicazione delle aree di cantierizzazione e della viabilità maggiore e minore esistente interessata dalla movimentazione dei mezzi operativi") e che sono posti vincoli rispetto al numero massimo di mezzi/giorno previsti per la realizzazione del presente manufatto, si può affermare che si registreranno incrementi di traffico marginali, rispetto allo stato attuale, sulla la viabilità locale eventualmente interessata dalla movimentazione dei mezzi d'approvvigionamento.

L'area d'intervento, inoltre, è collocata in un ambito privato (di proprietà ENEL) al quale è impedita l'accessibilità dall'esterno, fatta eccezione per i percorsi di cantiere individuati. In merito a potenziali criticità legate al passaggio a raso sui binari dell'impianto ferroviario, allo stato attuale delle informazioni non sono fornite indicazioni in merito al futuro esercizio del Terminal. Nel caso di utilizzo contemporaneo all'esecuzione dei lavori sarà necessario predisporre i dispositivi di segnalamento secondo la normativa vigente, fornendo le specifiche nell'ambito del piano di sicurezza dell'opera.

3.4 Descrizione delle strutture ed azioni di cantiere

3.4.1 Descrizione dei criteri adottati per il dimensionamento preliminare dei cantieri

In generale i criteri adottati per il dimensionamento del cantiere, oltre a specifiche esigenze operative e di salvaguardia ambientale, devono rispondere alla necessità di:

- garantire una capacità produttiva giornaliera definita in base alla programmazione dei lavori; in tal modo viene individuato il numero di addetti e la consistenza delle attrezzature da impiegare. I parametri dimensionali maggiormente significativi risultano essere il numero di addetti e la capacità di movimentazione dei materiali inerti per la realizzazione della collina;
- soddisfare il fabbisogno di superficie necessaria ad ospitare in modo funzionale le attrezzature e le maestranze sopra definite e gli eventuali materiali in stoccaggio.

Il cantiere ha caratteristiche logistico-operative ed è ubicato a circa 170 m nord-est rispetto il sedime di progetto, nel territorio comunale di Cavriglia (AR):

Con riferimento alla successiva Figura 3-1 si prevede l'istituzione dell'area:

- campo base, avente superficie di 3.300 m².

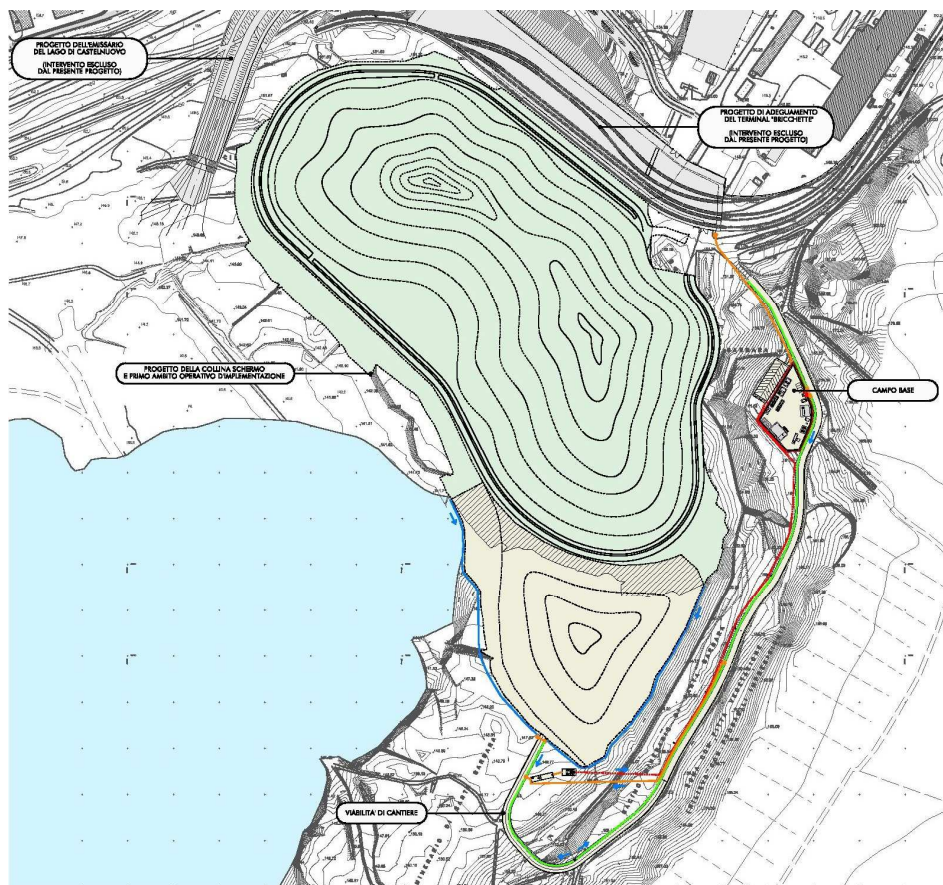


Figura 3-1 – Area di cantiere

L'organizzazione funzionale del campo base è oggetto di specifica descrizione nel successivo paragrafo 3.4.2, in quanto ricompresa nel processo di cantierizzazione della collina schermo. Di seguito, invece, si richiamano le caratteristiche principali delle aree di stoccaggio provvisorie e di caratterizzazione dei materiali.

3.4.2 Descrizione degli edifici e degli impianti a servizio dei cantieri

La successiva figura rappresenta uno schema grafico del lay-out dell'area di cantiere, ipotizzata per il processo di cantierizzazione del secondo ambito operativo d'implementazione.

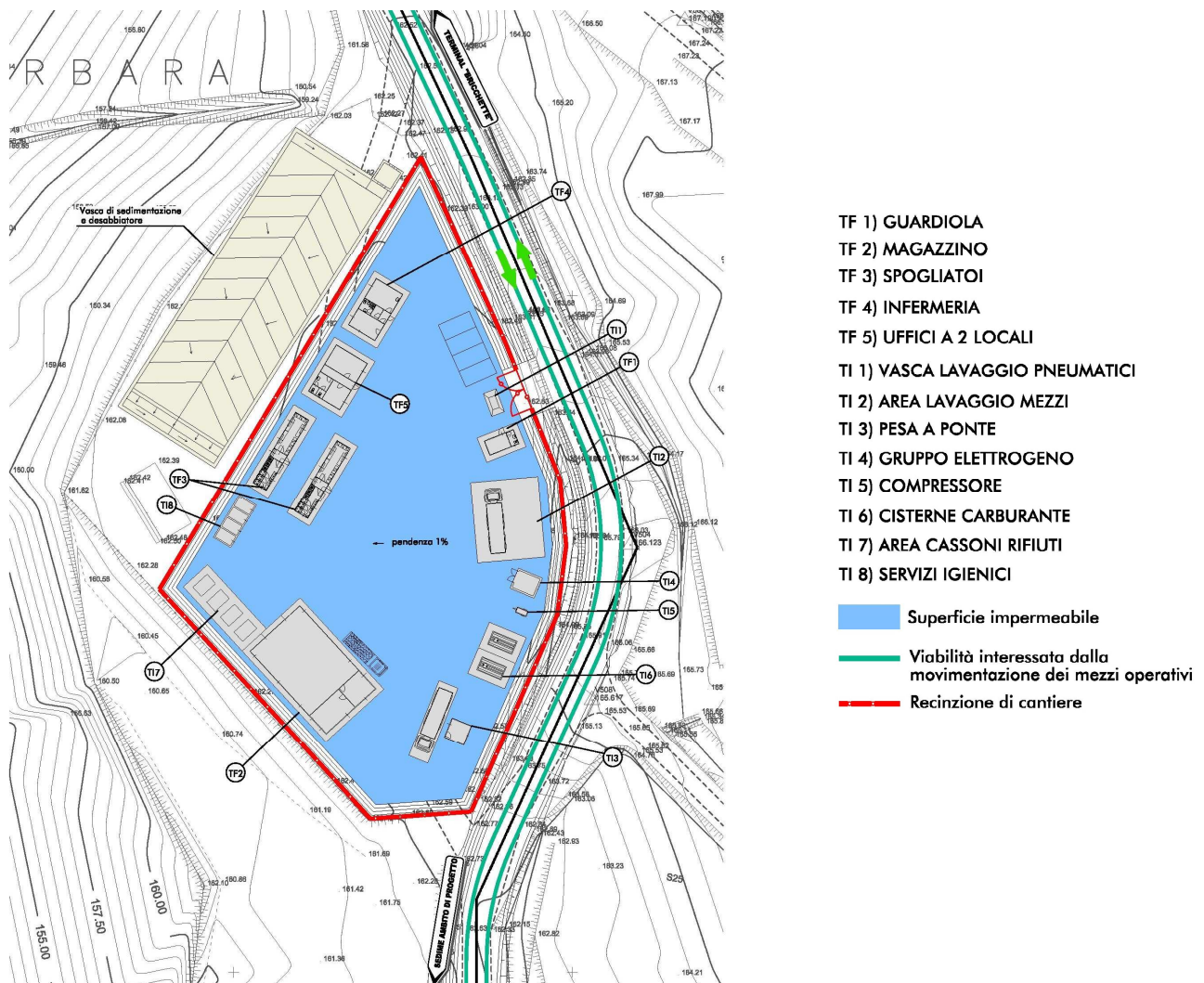


Figura 3-2 – Lay-out del campo base

L'area logistica risulta collocata in un'area sub-orizzontale delimitata ad est dalla viabilità esistente che porta al piazzale del terminal "Bricchette", opportunamente ripristinata quale viabilità di cantiere. All'interno saranno all'uopo allestite aree per il parcheggio e il ricovero dei mezzi di cantiere, per l'alloggiamento delle baracche e dei servizi di cantiere ed aree per lo stoccaggio e la lavorazione dei materiali.

La superficie dell'area è di circa = 3300 m² e sarà dotata di recinzioni.

In particolare il cantiere sarà attrezzato con:

- 1 baracca a due locali adibita ad ufficio per tecnici del cantiere e direzione lavori;
- 2 moduli adibiti a spogliatoi per gli operai;
- locali per i W.C. ed un locale infermeria;
- un parcheggio per le auto degli addetti ai lavori compresi i visitatori (4 stalli);
- un fabbricato adibito a magazzino;
- una guardiania check-in con controllo accessi;
- aree lavaggio ruote e mezzi d'opera;
- area di rifornimento mezzi;
- gruppo elettrogeno, compressore e pesa a ponte per i mezzi di cantiere;
- un'isola ecologica per la raccolta differenziata dei rifiuti prodotti durante le lavorazioni.

Relativamente all'area di lavaggio automezzi e di rifornimento carburante, la cui descrizione si rimanda ai paragrafi successivi, si specifica che saranno realizzate in conformità a quanto richiamato nel parere ARPAT 41951 del 14-05-2008 allegato al parere dell'OA di pari data.

3.4.2.1 Tipologia di prefabbricati

Come precedentemente detto, nell'area di cantierizzazione, troveranno collocazione gli uffici tecnici dell'impresa esecutrice; sono inoltre previste le attrezzature di supporto, quali il magazzino minuterie e ricambi e gli spogliatoi per le maestranze.

La strutturazione ed il dimensionamento dei locali interni ai cantieri è stata effettuata in ottemperanza alle norme contenute nel protocollo (prot. n° 27965/PRC) firmato dalle Regioni Emilia-Romagna e Toscana, riguardo ai "Principali requisiti igienico-sanitari e di sicurezza da adottare nella realizzazione dei campi base per la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta velocità e la Variante Autostradale di Valico".

Il posizionamento dei vari fabbricati all'interno dell'area di cantierizzazione è stato progettato in modo tale da ottenere un disegno distributivo ordinato e, per quanto possibile, compatto; tutti i servizi sono accessibili mediante un'adeguata viabilità ed il numero dei parcheggi è stato calcolato in relazione alla domanda generata dal numero presunto di addetti.

Al fine di garantire una capacità produttiva giornaliera coerente alla programmazione dei lavori, è stato individuato il numero di addetti e la consistenza delle attrezzature da impiegare. I parametri dimensionali maggiormente significativi, infatti, risultano essere il numero di addetti (per cui si prevedono punte massime di circa 20 persone) e la capacità di movimentazione di inerti legata alla realizzazione della collina. Il piazzale interno all'area di cantierizzazione destinato al deposito materiali, ovvero la zona in cui è posizionata la vasca di lavaggio gomme dei mezzi d'opera, sarà completamente costituita da una pavimentazione completamente impermeabile.

Essendo l'area di cantiere posizionata all'interno di un'area non abitata, è complesso ipotizzare l'allaccio alla linea elettrica esistente, per questo motivo in questa fase è stato indicato a supporto di uffici e/o impianti, un gruppo elettrogeno di potenza ridotta, quindi a scarso impatto emissivo, al fine di garantire la fornitura di energia elettrica. Come accennato è stata prevista un'apposita piazzola, ubicata nei pressi dell'uscita principale del cantiere, in cui avverrà il lavaggio dei pneumatici e dei mezzi operativi. Tale operazione consente di scongiurare la possibilità di un'eventuale dispersione da parte dei mezzi d'opera di materiale polveroso sulle viabilità. Gli edifici a servizio dei cantieri, le cui principali tipologie sono riportate graficamente nell'elaborato FEW140D53PXCA0511002 "*Abaco delle principali tipologie dei fabbricati di cantiere*", sono strutture rialzate rispetto al suolo di circa 0.30 m, realizzate con l'impiego di elementi modulari a pannelli metallici coibentati.

In tal senso si distinguono due tipologie di prefabbricati:

- monoblocchi prefabbricati di piccole dimensioni. Rientrano in questa categoria le strutture di cantiere adibite a servizi igienici, aventi una larghezza massima pari a 1.20 m, o gli uffici singoli, di larghezza pari a 2.40 m. Questi manufatti risultano facilmente trasportabili e non necessitano di particolari strutture di appoggio a terra; una volta poste in opera occorre unicamente eseguire gli eventuali allacci alle reti impiantistiche;
- prefabbricati componibili di grandi dimensioni; rientrano in questa categoria l'edificio ad uso magazzino. Queste strutture richiedono un modesto basamento a platea o a plinti in calcestruzzo su cui vengono poggiati gli elementi portanti verticali; sugli elementi verticali vengono assemblati, mediante nodi standardizzati, gli elementi di pannello costituenti le pareti o gli orizzontamenti.

L'area di cantiere sarà dotata di un'idonea recinzione invalicabile, di altezza pari ad almeno m. 1.80, per tutta la durata dei lavori e lungo tutto il perimetro.

L'accesso sarà dotato di cancelli mobili con chiusura a lucchetto. Detti cancelli saranno tenuti aperti durante le ore diurne negli orari di lavoro e chiusi durante le ore notturne o nei giorni non lavorativi; negli orari di apertura saranno sorvegliati da un addetto preposto al controllo dell'accesso dei mezzi: l'accesso sarà, infatti, consentito ai soli addetti ai lavori ed al personale autorizzato.

Durante le ore notturne, i giorni festivi o di sospensione, l'impresa appaltatrice delle opere provvederà al servizio di vigilanza delle aree. Ai fini della sicurezza nel cantiere sarà realizzata l'illuminazione artificiale del perimetro esterno (delimitazione globale del cantiere) e delle aree interne. Sarà, inoltre, prevista l'illuminazione di sicurezza nelle zone delle vie di esodo e dei locali nevralgici dell'impianto (ad esempio zone interne degli edifici, locale dove si trova il quadro elettrico di distribuzione principale) per indicare le uscite di sicurezza in caso di mancanza dell'illuminazione principale.

3.4.2.2 Reti tecnologiche a servizio delle aree di cantiere

Il cantiere sarà dotato delle reti di distribuzione interna qui sotto elencate:

- rete di alimentazione e distribuzione elettrica;
- impianto d'illuminazione esterna (anche per l'area di sedime della collina al fine di permettere eventuali lavorazioni in condizioni di visibilità ridotta;
- rete idrica potabile;
- impianti di telecomunicazione;
- impianto di distribuzione del gas;
- rete fognaria ;
- rampa per il lavaggio dei mezzi le cui acque di scarico dovranno essere idoneamente trattate, attraverso un impianto di trattamento costituito da pozzetto disoleatore e pozzetto di sedimentazione disposti in cascata, per opportuna chiarificazione prima della reimmissione nella fognatura comunale;
- area per rifornimento mezzi di cantiere.

L'impiantistica di cantiere, inoltre, è completata da:

- gruppo di pompaggio, costituito da 2 pompe una in riserva all'altra e relativi accessori, atto al sollevamento e l'allontanamento delle acque di drenaggio di piazzale in conferimento al collettore di scarico;
- condotte, tubazioni e canalizzazioni principali/secondarie per la regimazione delle acque di piattaforma sia della rampa di collegamento che delle piazzole definitive e del cantiere ad esso dedicato;
- gruppo elettrogeno 75 KVA destinato alla riserva di alimentazione del gruppo di pompaggio.

3.4.2.3 Descrizione delle singole attività presenti in cantiere

Il cantiere è ubicato in un'area morfologicamente sub-pianeggiante, priva di vincoli urbanistici o paesaggistici.

Le principali attività che si svolgeranno all'interno dei vari cantieri saranno le seguenti:

- lavaggio autoveicoli;
- distributore carburante;
- magazzino generale;
- servizi;
- spogliatoi;
- pesa a ponte;

- gruppo elettrogeno containerizzato;
- impianto di depurazione acque lavaggio;

Nel proseguo della relazione vengono descritte in maniera puntuale le singole attività sopraelencate.

Lavaggio autoveicoli. È previsto un impianto di lavaggio per tutti gli automezzi che operano nella realizzazione delle opere in argomento; inoltre periodicamente tutti i mezzi che operano all'interno del cantiere oltre che a regolari controlli manutentivi saranno completamente lavati presso l'impianto.

L'impianto di lavaggio consiste in un'area pavimentata in calcestruzzo delle dimensioni di 18,00x6,00m e per facilitare le operazioni di pulizia degli automezzi vengono realizzate sulla platea due rampe in calcestruzzo per sollevare gli stessi fino ad una altezza di 70 cm rispetto al piano carrabile. L'area pavimentata in calcestruzzo è realizzata con pendenze idonee in modo da far confluire tutte le acque in una griglia di raccolta e quindi convogliare le stesse all'impianto di trattamento acque tecnologiche, come meglio specificato nel paragrafo specifico della depurazione delle acque. Non vi sono né strutture, né apparecchiature fisse esterne. Il lavaggio avviene tramite una idropulitrice mobile la quale è normalmente collocata all'interno dell'officina.

Il personale addetto sarà il solito che staziona permanentemente nell'ufficio del magazzino e che provvede oltre che agli obblighi derivanti dalla gestione del magazzino e del servizio del distributore di gasolio anche a tutti gli altri impegni di controllo e di gestione del cantiere.

Distributore di carburanti. Si prevede la predisposizione di un'area per il rifornimento dei carburanti, all'interno dell'area del campo base nel rispetto delle norme vigenti (DMI 19-3-1990) e previo l'ottenimento dei permessi necessari, caratterizzata dall'installazione di una cisterna per il gasolio con relativa pompa per l'alimentazione dei mezzi da cantiere. Come da normativa citata, per l'installazione del contenitore/distributore dovranno essere osservate le seguenti istruzioni:

- dovrà avere capacità geometrica non superiore a 9.000 litri;
- dovrà essere del tipo approvato dal ministero dell'Interno ai sensi di quanto previsto dal titolo I, n°XVII, del Decreto del Ministro dell'Interno 31-7-1934;
- dovrà essere trasportato scarico in cantiere e dovrà essere bonificato prima della dismissione del cantiere;
- dovrà essere provvisto di bacino di contenimento di capacità almeno pari alla metà della capacità geometrica del contenitore, di tettoia a protezione degli agenti atmosferici realizzata in materiale incombustibile e provvista di idonea messa a terra;
- dovrà avere su tutti i lati una distanza di protezione non inferiore a mt. 3,00 (misurati dalla sagoma del contenitore-distributore);

- una fascia di protezione non inferiore a mt. 3,00 dovrà essere sgombra e priva di qualsiasi tipo di vegetazione che possa costituire pericolo d'incendio;
- dovranno essere osservati i divieti e le limitazioni previsti dal già sopra citato decreto del 31-7-1934;
- in prossimità dell'impianto dovranno installarsi almeno 3 estintori portatili di tipo approvato dal Ministero degli Interni per classi di fuoco A-B-C con capacità estinguente non inferiore a 39A-144B-C, idonei anche all'utilizzo su apparecchi sotto tensione elettrica.
- gli impianti e le apparecchiature elettriche dovranno essere realizzate in conformità a quanto stabilito dalla legge 1/3/1968 n° 186: in particolare re trattandosi di impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione ed incendio, dovrà essere osservata la norma CEI EN 60079-10 (31-30) CEI 64-2 app. C;
- in prossimità del contenitore-distributore dovranno essere installati segnali ben visibili indicanti la presenza di liquido infiammabile, il divieto di fumare e di usare fiamme libere, la posizione degli estintori, il divieto di usare acqua per spegnere eventuali incendi.

In base a quanto descritto si dovrà provvedere a recintare l'area con rete plastica stampata di colore arancione sorretta da montanti in ferro infissi e traverse in legno solidali ad una barriera new-jersey. Infine, dovranno installarsi almeno 3 estintori di cui uno in prossimità dell'accesso all'area di rifornimento ed un altro in prossimità dell'uscita.

Trattasi di impianto ad uso privato a servizio dei mezzi operanti nel cantiere. L'impianto, completamente containerizzato in monoblocco da 15' di dimensioni 2,20 x 4,50 x 2,25, sarà ubicato nel piazzale in posizione prossima all'area di stoccaggio ed il servizio sarà gestito dal magazziniere.

Il deposito risulta così costituito:

- bacino di contenimento metallico a forma rettangolare, in lamiera di acciaio al carbonio sp. 3.0 mm, dim. 2,10 x 4,00, dotato di anello superiore di rinforzo, attacchi di messa a terra e verniciato previo trattamento al primer;
- serbatoi Diesel Tank di forma cilindrica ad asse orizzontale da m3 9.0 omologato M.I. ad asse orizzontale, sorretto da selle di appoggio con piedini antiarrotoamento, spessore del serbatoio 3.0 mm dim. dia. 190 x 300, corredato da passo d'uomo flangiato dia. 420 completo di dispositivo di sfiato, indicatore di livello, attacco di messa a terra ; il gruppo erogatore del suddetto serbatoio risulta composto da armadietto box con porta lucchettabile, filtro in aspirazione, elettropompa autoadescante portata 70 l/min con filtro e by-pass, conta litri ad uso privato con totalizzatore progressivo, tubo flessibile e pistola di erogazione automatica con attacco snodato, dispositivo di avviamento e arresto pompa in cassetta IP55.

Magazzino generale. Il magazzino è realizzato mediante un prefabbricato metallico delle dimensioni esterne 16.70 x 10.00 m.

All'interno del magazzino non sono previste macchine particolari ed il materiale depositato all'ingresso viene trasportato da idonei mezzi di trasporto e sollevamento ed è sistemato a mano sugli scaffali trattandosi di prodotti correnti per la manutenzione e riparazione dei mezzi meccanici presenti in cantiere (guarnizioni, camere d'aria, pneumatici, cinghioni per automezzi, giunti water-stop, ricambi in neoprene, etc..).

Per garantire una migliore conservazione dei materiali sulle pareti del prefabbricato sono previste piccole finestre per mantenere l'ambiente con scarsa illuminazione diretta. In tale deposito non è prevista la permanenza continuativa di persone. Il magazzino è diviso in tre zone:

- area di magazzino;
- area di magazzino generale;
- area distribuzione.

Il personale addetto sarà composto da n. 2 unità eventualmente da incrementare in funzione delle esigenze operative su più turni. Il personale staziona prevalentemente nell'ufficio, in cui è previsto idoneo riscaldamento con termoconvettore elettrico; la presenza del personale nel magazzino è saltuaria e limitata allo scarico e carico del materiale.

Servizi. I servizi sono costituiti da un monoblocco delle dimensioni 9.00 x 3.00 x 2,70 m circa; la struttura è del tipo metallico con tamponamenti coibentati in pannelli sandwich. Il monoblocco servizi è attrezzato con n. 4 WC alla turca e da lavamani continui posti sulla parete antistante; la struttura viene fornita dalla ditta costruttrice con tutte le apparecchiature igieniche e gli impianti idrico, termico (termoconvettore elettrico), sanitario ed elettrico nel rispetto delle norme vigenti.

La pavimentazione e le pareti sono rivestite da idoneo materiale di elevati requisiti igienici e facilmente lavabile. Il ricambio d'aria e l'illuminazione è garantita da finestre con una superficie complessiva di m² 2.50.

Spogliatoi. Gli spogliatoi sono costituiti da due prefabbricati metallici aventi struttura in acciaio e tamponamenti con pannelli termoisolanti i sandwich.

Gli spogliatoi vengono forniti, dalla ditta costruttrice, corredati dell'impianto elettrico, idrico-sanitario, riscaldamento e termico (termoconvettori elettrici) nel rispetto della normativa vigente.

Si tratta di un prefabbricato delle dimensioni 2.30 x 12.20 m e con altezza interna h = 2.70 m, le superfici finestrate hanno una dimensione tale da rispettare i rapporti aeroilluminanti di legge; la pavimentazione è realizzata interamente in mattonelle di monocottura; il riscaldamento è garantito da un numero adeguato di termoconvettori elettrici.

Questo locale è suddiviso in n. 2 ambienti; uno destinato a spogliatoio ed uno ai servizi igienici che sono costituiti da n°3 W.C., da n°3 docce e da n°2 lavabi doppi. All'esterno di tale spogliatoio è previsto un pulisci stivali.

Lo spogliatoio è corredato di armadietti per abiti sporchi ed abiti puliti, l'acqua sanitaria calda è fornita da un boiler elettrico da 200 l.

Le docce avranno le pareti rivestite in materiale facilmente lavabile fino ad una altezza di m 2.00 per rispettare uno standard di elevati requisiti igienici; tutta il prefabbricato sarà pavimentato in monocottura o idoneo materiale di elevati requisiti igienici e facilmente lavabile.

Nel caso in cui si dovesse, nel corso dei lavori, rendere necessario un numero maggiore di addetti esterni verranno realizzate ulteriori spogliatoi delle medesime caratteristiche.

3.4.2.4 Modalità di pulizia degli ambienti

Il servizio di pulizia è previsto che venga effettuato da una Società esterna con la quale verrà stipulato apposito contratto. Sulla base di altre esperienze maturate in situazioni analoghe per la pulizia degli ambienti, si prevede quanto riportato di seguito.

Le operazioni giornaliere prevedono:

- svuotatura dei cestini porta rifiuti compresi quelli esterni, con eventuale cambio del sacco;
- spolveratura ad umido di scrivanie, piani di lavoro, scaffalature, mobili, armadi ecc.;
- asportazione di macchie ed impronte da vetri, interruttori e specchi;
- scopatura ed aspirazione dei rifiuti e della polvere e successivo lavaggio della pavimentazione;
- scopatura e successivo lavaggio sanificante dei locali adibiti a servizi igienici;
- scopatura e successivo lavaggio sanificante dei locali adibiti a spogliatoi e docce;
- raccolta e trasporto del materiale di risulta, di cartoni, recipienti vuoti e di quant'altro destinato a rifiuto, in luoghi attrezzati per la raccolta;
- fornitura di carta igienica, carta asciugamani e sapone liquido nei servizi igienici.

Le operazioni settimanali prevedono:

- disinfezione apparecchi telefonici;
- diragnatura pareti e soffitti.

Le operazioni con cadenza mensile prevedono:

- lavaggio superfici vetrate e relativi infissi;

Le operazioni con cadenza trimestrale prevedono:

- lavaggio di fondo meccanico della pavimentazione.

3.4.3 Descrizione dei tipi di mezzi o veicoli utilizzati per l'esecuzione delle opere

I mezzi impiegati nelle aree di cantiere possono essere sinteticamente classificati in 4 tipologie:

- macchine per lo scavo; in questa categoria rientrano gli escavatori, gli apripista e gli altri mezzi impiegati per lo scavo e la sistemazione dei terreni. La trazione di questi mezzi risulta prevalentemente su carro con cingoli e quindi la loro movimentazione all'esterno delle aree di cantiere avviene su autocarri con pianali opportunamente predisposti;
- veicoli o mezzi d'opera per i movimenti di materia; si tratta in genere di veicoli pesanti a cassone ribaltabile e a più assi motrici impiegabili sia per i trasporti all'interno delle aree di cantiere che lungo la normale rete stradale;
- veicoli per il trasporto delle persone, quali autovetture e pulmini adibiti al trasporto del personale di cantiere;
- mezzi speciali per il sollevamento dei materiali (autogru).

Tutti i mezzi d'opera utilizzati saranno omologati secondo le normative più recenti ed accompagnati dai relativi certificati di conformità; inoltre saranno sottoposti a periodici interventi di manutenzione e controllo nel corso dei lavori di realizzazione dell'opera. Nello studio dell'organizzazione dei cantieri, sono state individuate le necessità di mezzi che saranno impiegati nella realizzazione delle opere; si riporta nel seguito un sintetico elenco diviso per tratte di lavorazione. Nello studio dell'organizzazione dei cantieri, sono state ipotizzate le necessità di mezzi che saranno impiegati nella realizzazione delle opere; si riporta nel seguito un sintetico elenco diviso per tratte di lavorazione.

Esecuzione delle lavorazioni:

- n°2 escavatori meccanici cingolati (nell'ambito area della collina);
- n°2 pala meccanica gommata (nell'ambito area della collina);
- n°20 automezzi a cassone;
- n°1 rullo vibrante semovente per compattazione strati sottofondo e pavimentazione;
- n°1 autobotte per acqua (sprinkler);
- n°1 autobetoniera;
- n°1 pompa per cls;
- n°1 pala da Kw 112-174;
- n°1 grader hp 135
- n°1 autocisterna lt. 10.000;
- n°1 autogrù;
- macchinari per la compattazione di sottofondi stradali

- macchinari per semina idraulica a pressione

Dotazioni generali del cantiere principale:

- autovettura;
- pulmino per trasposto operai;
- elettropompa;
- gruppo elettrogeno;
- piccoli mezzi per trasporto materiale/persone;
- attrezzatura manuale in genere.

4 IL PROCESSO DI CANTIERIZZAZIONE DEL SECONDO AMBITO OPERATIVO D'IMPLEMENTAZIONE DELLA COLLINA SCHERMO

4.1 Descrizione delle viabilità di cantiere e frequenza dei mezzi operativi

4.1.1 Accessi e viabilità

L'accesso all'area di cantiere avviene percorrendo in parte un tratto di viabilità interna all'area Enel ad utilizzo promiscuo, pertanto sarà necessario implementare un sistema centralizzato di controllo degli accessi, con terminale a sbarra a movimento meccanico automatizzato regolato da badge con software di verifica e trasmissione via internet mediante protocolli di trasferimento in sicurezza (criptati). I dati così raccolti in un database dovranno essere messi a disposizione del personale ENEL, così come richiesto dal regolamento di miniera.

All'area di cantiere, che sarà comunque dotata di cancelli di accesso pedonali e carrabili opportunamente separati, accederanno solo ed esclusivamente i mezzi autorizzati, osservando le previste direzioni obbligate per l'ingresso e l'uscita. La viabilità che, attraversato il terminal, porta all'area di cantiere ricalca quella sviluppata per i precedenti processi di cantierizzazione per uno sviluppo complessivo di circa 660 m. In questo ambito è dettagliata solo per il percorso che, dal raccordo con la suddetta viabilità, si sviluppa fino al sedime di progetto.

Viabilità di cantiere dalle aree di cantiere al secondo ambito operativo di implementazione.

La costruzione del secondo ambito operativo di implementazione verrà eseguita ripristinando la viabilità di servizio relativa alle piazzole di stoccaggio S. Barbara fino alla progressiva 0+663.71 e successivamente verrà realizzata una nuova viabilità, di lunghezza pari a 364 m, anch'essa di larghezza pari a 6.00 m. Il tracciato si distacca dal sedime esistente piegando verso Ovest con una curva circolare di raggio 40 m (sviluppo 59,79 m); da qui prosegue prima con un rettifilo lungo 23,31 m poi con un'altra curva circolare di raggio 40 m (sviluppo 48,77 m) e, infine, con un rettifilo di lunghezza 101,73 m la quale la viabilità si innesta sull'area in cui sarà realizzato il secondo ambito operativo di implementazione.

Dal punto di vista altimetrico per il tratto ripristinato verrà confermata l'altimetria esistente mentre per il tratto in variante la successione degli elementi è la seguente: livelleta in salita con $p = 2.43\%$ ed $L = 71.71\text{m}$, raccordo convesso parabolico con $R = 500\text{ m}$, livelleta in discesa con $p = -3.84\%$ ed $L = 29.49\text{ m}$, raccordo convesso parabolico con $R = 400\text{ m}$, livelleta in discesa con $p = -9.74\%$ ed $L = 82.26\text{ m}$ e raccordo concavo parabolico con $R=400\text{ m}$.

Segue una livelleta in discesa con $p= -3.03\%$ ed $L=22.83\text{ m}$, raccordo concavo parabolico con $R=1500\text{ m}$, livelleta in discesa con $p= -2.34\%$ ed $L=101.63\text{ m}$.

La sezione tipo, composta da una carreggiata di 6.00 m organizzata con due corsie da $3,00\text{ m}$, è caratterizzata da una soletta in c.a con rete $\phi 8/20 \times 20$ di spessore 50 cm , uno strato di cls magro di 20 cm e dalla presenza di uno strato di 60 cm di misto stabilizzato.

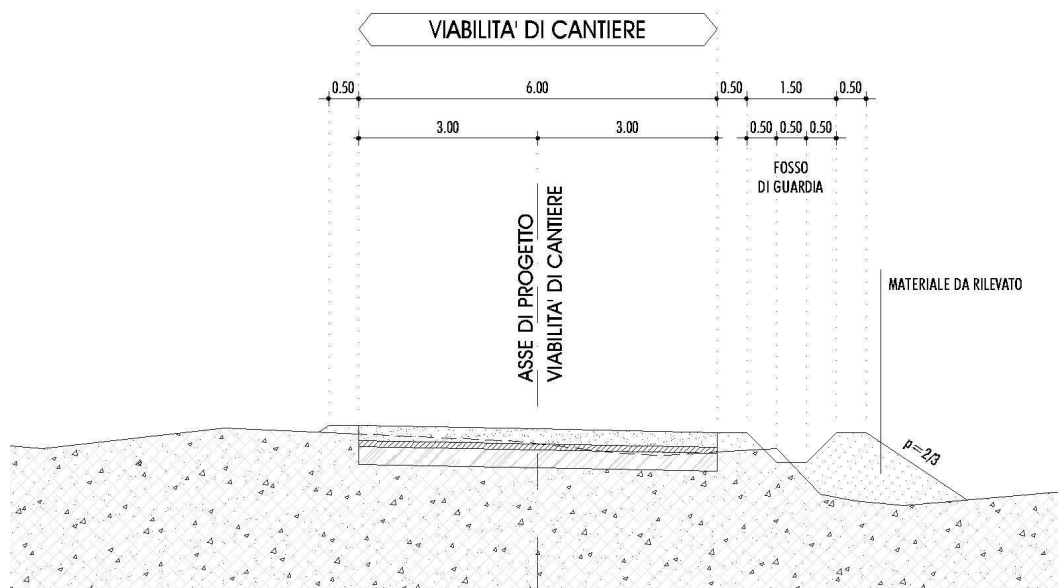


Figura 4-1 – Stralcio sezione tipo viabilità di cantiere

La pendenza delle scarpate in rilevato è pari a $2/3$ su entrambi i lati, ad i margini della piattaforma pavimentata sono situati due arginelli da 0.50 m . Lo smaltimento delle acque meteoriche è garantito da una pendenza trasversale del 2% che consente il corretto deflusso delle acque le quali convogliano in una fossa di guardia posto alla estremità destra della carreggiata.

L'unica interferenza idraulica presente è alla progressiva $0+327,98$ (del tratto in progettazione) risolta con un tubo $\phi 1200$.

4.1.2 Frequenza dei mezzi operativi

Nella fase di pianificazione del processo di cantierizzazione dell'opera, lo studio dei tragitti dei veicoli per il carico e lo scarico merci e la movimentazione delle materie, nonché la definizione delle modalità temporali di spostamento e la relativa frequenza dei mezzi operativi, pur risultando cautelativi, sono circoscritti all'ambito d'intervento, in assenza di ulteriori informazioni.

Sarà compito del Soggetto attuatore estendere, nei successivi livelli di progettazione, le relative valutazioni in funzione dei poli d'approvvigionamento dei materiali.

La pianificazione dei trasporti, pertanto, è stata ipotizzata utilizzando valori cautelativi in relazione ai dati disponibili. Verificata l'impossibilità della coesistenza "fisica" e "temporale" delle attività di cantierizzazione relative al primo ed al secondo ambito d'implementazione, si evidenzia come per quest'ultimo ambito tutta la movimentazione delle terre da e per la realizzanda collina sarà effettuata con camion da cantiere. Lo scenario che si considera come limite al fine di non indurre potenziali impatti in fase di cantierizzazione nella vicina collina già in esercizio (vedasi elab. FEW140D22RHCA0510003 "*Piano di cantierizzazione – Aspetti ambientali: relazione*"), è quello che prevede un unico turno lavorativo di **8 ore** con un totale di **20 viaggi/giorno** (in andata ed altrettanti in ritorno) dall'ingresso dell'ambito analizzato verso il sedime della collina.

4.2 Personale impiegato nei cantieri

Nella tabella che segue è presentata una stima effettuata della manodopera per l'esecuzione delle lavorazioni tenendo conto delle opere previste nel progetto e del relativo programma lavori. È stata valutata la presenza media delle maestranze tenendo conto del periodo di massima attività.

Tale periodo è da considerarsi di quasi 19 mesi. Inoltre è stato previsto che lo sviluppo giornaliero del lavoro avvenga prevalentemente su otto ore.

Si prevede che la punta massima di personale presente in cantiere sarà di n° 49 addetti così suddivisi:

a)	Direttore di Cantiere	n° 1
b)	Responsabile Sicurezza Cantiere	n° 1
c)	Assistente Cantieri	n° 1
d)	Tecnici degli Uffici	n° 2
e)	Operai Specializzati Opere civili	n° 3
f)	Operatori per la guida di camion, e tutti i mezzi	n° 10
g)	Addetto alla Sorveglianza	n° 1

TOTALE

n° 19

Nota Bene: Il Capo Cantiere dovrà assicurare la presenza continuativa di 1 persona in possesso della regolare "Abilitazione alla Protezione Cantieri".

Tutte le maestranze che saranno impiegate in questo settore verranno trasportate da e al cantiere con i mezzi messi a disposizione dalla Impresa Appaltatrice.

Tutto il personale presente in cantiere dovrà essere di gradimento della Direzione Lavori e dotato di certificazione e tesserini sanitari idonei. L'accesso al cantiere dovrà essere preventivamente autorizzato e concordato con la Direzione Lavori.

4.3 Opere idrauliche a supporto del processo di cantierizzazione

4.3.1 Considerazioni preliminari

La realizzazione degli *Interventi di implementazione 2° ambito operativo* avverrà attraverso una fase di cantiere separata temporalmente e fisicamente da quelli del 1° ambito pertanto sono stati individuati aree di cantiere, piste e sistemazioni idrauliche differenti ed indipendenti salvaguardando tuttavia i principi progettuali già adottati anche per la realizzazione della Collina schermo e del 1° ambito operativo di implementazione.

Il materiale sarà conferito dall'esterno e trasportato lungo la pista di cantiere fino all'area sedime dove verrà realizzato in prima fase il piano basamentale a quota 150msm e successivamente il rilevato di progetto entrambi costruiti per sovrapposizione e compattazione di strati successivi di terreno e completamento finale con regimazione idraulica mediante soluzioni di ingegneria naturalistica e sistemazione a verde naturale con prati armati e prevalente copertura boschiva.

Non sono note le caratteristiche qualitative del materiale utilizzato per la formazione del rilevato, pertanto, a favore di sicurezza, si è previsto il drenaggio e trattamento delle acque di dilavamento durante la fase di cantiere in rispetto a quanto previsto dalla legislazione regionale: L.R. n° 20/31/05/2006 "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento" e DPGR N° 46/R del 8 settembre 2008 "regolamento di attuazione della L.R. 20/2006".

Le acque meteoriche di dilavamento (AMD) della pista di cantiere e del rilevato di progetto sono normate dall'art. 40 "Disposizioni sulle AMD derivanti dalle aree di cava, dagli impianti di lavorazione di inerti e dai cantieri"; nello specifico si tratta di acque dilavanti aree di cantiere dove vengono svolte attività di movimentazione e/o deposito temporaneo dei materiali estratti e di scarto derivanti da questi.

Il drenaggio delle acque di dilavamento del cantiere, della pista e dell'area interessata dalla costruzione del rilevato avviene mediante collettori impermeabili con convogliamento a specifici impianti di trattamento previsti a lato dell'area di cantiere ed al piede dell'area sedime del rilevato; lo scarico terminale delle acque chiarificate è previsto nella fognatura comunale esistente al Terminal "Bricchette".

4.3.2 Idrologia ed idraulica di riferimento

Tempo di ritorno

Le verifiche ed il dimensionamento idraulico delle opere di regimazione sono stati eseguiti adottando come riferimento progettuale il tempo di ritorno di TR=25 anni che risulta adeguato alla limitata durata di funzionamento del cantiere ed al suo carattere temporaneo.

Curve di possibilità pluviometrica

Le curve di possibilità pluviometrica (CPP) sono state definite riferendosi alla stazione del SIMN di San Giovanni Valdarno ed analizzando le serie storiche di precipitazioni intense di breve durata registrate per intervalli di pioggia da 5 minuti a 1 ora e da 1 ora a 24 ore di.

Le registrazioni di pioggia sono state elaborate regolarizzando separatamente la piogge di durata da 1 a 24 ore e quelle di durata inferiore all'ora, adottando la legge probabilistica di Gumbel. Alle curve di probabilità pluviometrica si è assegnata la classica forma: $h(t,T) = a(T) \cdot t^n$.

Nel caso specifico del presente progetto di regimazione si è adottata la CPP di durata $t < 1$ ora e TR=25 anni che vale:

$$h = 37,68 \cdot t^{0,432}$$

Dimensionamento idrologico ed idraulico

La definizione delle portate di progetto da utilizzare per il dimensionamento idraulico della rete di drenaggio è stata sviluppata applicando la trasformazione degli afflussi meteorici in deflussi mediante il metodo di "corrivazione"; il metodo determina la portata massima alla sezione di chiusura, dato un evento di pioggia di nota intensità e durata esteso su tutta l'area del bacino, come somma, supposta contemporanea, dei contributi idrici provenienti da tutte le parti del bacino. L'idrogramma di progetto è di tipo triangolare caratterizzato da accrescimento lineare della portata che raggiunge il valore massimo in corrispondenza del tempo di corrivazione ed esaurimento lineare che raggiunge il valore nullo al tempo doppio della corrivazione. Il valore Q_{max} della portata di piena corrispondente all'evento di pioggia di altezza h , uniformemente distribuito sul bacino, di durata pari a t_c è fornito dalla relazione:

$$Q_{max} = \frac{A \cdot \psi \cdot \phi \cdot h_p}{3.6 \cdot t_c}$$

L'area di progetto è stata suddivisa in bacini e sottobacini in relazione allo schema di drenaggio utilizzato per la regimazione delle acque meteoriche adottando un coefficiente di deflusso in forma percentuale valutato in: $\emptyset=0.40$ per aree permeabili in terra e $\emptyset=0.90$ per aree impermeabili pavimentate.

Il tempo di corrivazione t_c è stato valutato, trattandosi di bacini di piccole dimensioni, come somma del tempo di ruscellamento e del tempo di afflusso: il primo determinato come rapporto tra la lunghezza percorsa e la velocità di scorrimento, il secondo determinato, come previsto anche dalle prescrizioni RFI, con:

$$t_c = \begin{cases} 5' \leftrightarrow S < 2000m^2 \\ 15' \leftrightarrow S \geq 2000m^2 \end{cases}$$

Il dimensionamento idraulico delle opere di regimazione, canali, canalette e tubazioni, è stato sviluppato adottando le condizioni di moto uniforme in regime di deflusso a pelo libero in condotti a cielo aperto o chiuso descritto con le formule dell'idraulica monodimensionale derivate dalla legge Chezy applicata nell'espressione proposta da Manning

$$Q = \frac{1}{n} \cdot \Omega \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

dove

Q è la portata (m³/s)

n coefficiente di scabrezza (Manning)

R raggio idraulico (sezione bagnata/perimetro bagnato (m))

i pendenza (adimensionale)

Ω sezione bagnata (m²).

Per la determinazione del coefficiente di scabrezza si è fatto riferimento al numero di Manning secondo quanto proposto nelle tabelle di "Open-Channel Hydraulics" (Chow, 1959) e si sono assunti i seguenti valori: canali in terra naturali $n=0.050$; canalette in cemento $n=0.014$; tubazioni in cemento $n=0.014$; tubazioni termoplastiche $n=0.012$.

4.3.3 Schema di drenaggio

Area di cantiere

L'area destinata alla logistica di cantiere prevede i baraccamenti destinati al personale di servizio, tecnico ed operativo, i locali per i servizi generali ed igienici, e le aree di deposito materiali e mezzi. Il drenaggio delle acque di dilavamento avviene mediante 2 canalette prefabbricate in calcestruzzo perimetrali all'area che recapitano le acque nella vasca di sedimentazione posta a lato del cantiere. Le acque reflue del lavaggio mezzi saranno anch'esse convogliate alla vasca di sedimentazione dopo il trattamento chimico-fisico previsto all'interno dell'impianto di lavaggio.

Le acque reflue provenienti dai servizi igienici saranno trattate nel depuratore ad ossidazione totale di cantiere e convogliate con tubazione alla vasca di decantazione.

Pista di cantiere

La pista di cantiere è impermeabile realizzata con pavimentazione in calcestruzzo, il drenaggio avviene mediante una canaletta di guardia in calcestruzzo che, seguendo la livelletta stradale e la pendenza del terreno naturale converge le acque al disoleatore posto ai piedi del sedime del rilevato; alcuni tratti del conferimento saranno realizzati con tubazioni.

Costruzione del rilevato di implementazione

Il rilevato di progetto è indipendente da quello di 1° ambito, ad eccezione del piano fondamentale che ad esso si andrà ad immorsare; le acque di dilavamento potranno veicolare inquinanti residui fin tanto che non sarà realizzata la copertura vegetale erbosa si è pertanto scelto di regimare e trattare le acque drenate durante tutta la fase costruttiva.

La regimazione avviene in due differenti modi in funzione delle fasi operative:

- formazione basamento: durante questa fase il drenaggio avverrà sfruttando il fosso esistente che attraversa l'area oggetto d'intervento, nel tratto terminale sarà deviato e convogliato alla stazione di sollevamento; da qui le acque sono inviate alla vasca di sedimentazione a lato dell'area di cantiere;
- formazione rilevato: durante questa fase il drenaggio avviene mediante fossi di guardia in terra realizzati sul piano basamentale con conferimento alla stazione di sollevamento e da questa alla vasca di sedimentazione del cantiere.

4.3.4 Elementi di drenaggio

Caditoie ed embrici

Le caditoie sono realizzate con pozzetti prefabbricati in calcestruzzo di dimensioni 50x50cm ed altezza 70cm composte da una griglia superiore in ghisa per carichi di I° cat. ed una tubazione di evacuazione in PVC DN120mm con sifone sagomato all'interno ed allaccio diretto alla tubazione ricevente. Gli embrici sono realizzati con una tegola iniziale a caditoia per la raccolta delle acque provenienti dal piazzale ed una serie di tegole piane per il trasferimento al fosso di guardia.

Caditoie ed embrici saranno rimossi dopo il completamento delle opere.

Fosso di guardia in terra

I fossi di guardia in terra sono previsti per il drenaggio delle acque di dilavamento del rilevato durante la costruzione, sono realizzati con scavo di un canale a sezione trapezoidale avente sponde con pendenza a 45° di dimensioni 50x50x150cm o maggiori in funzione della pendenza longitudinale che sarà assegnata pari a quella naturale quando intagliati a terra (al piede del basamento) ed una pendenza 0.2% quando intagliati sui vari ripiani.

I fossi saranno chiusi per colmataura dopo il completamento delle opere definitive di regimazione idraulica.

Fossi di guardia in calcestruzzo

I fossi di guardia in calcestruzzo sono previsti per il drenaggio delle piazzole e della pista di cantiere; saranno realizzati mediante formazione dello scavo a sezione trapezoidale con scarpate di 45° e rivestimento in calcestruzzo in opera o con posa di elementi prefabbricati. Sono previste sezioni di 30x30x90cm e 50x50x150cm; ai fossi sarà assegnata una pendenza di progetto variabile da 0.2% a 0.6% e saranno realizzati perimetralmente all'area di cantiere per il suo drenaggio e sul lato di valle della pista. Il massimo livello dell'acqua all'interno del fosso è stato fissato pari al 75% dell'altezza utile.

Tubazioni

Le tubazioni utilizzate per convogliare le acque verso l'impianto di trattamento sono costituite da elementi modulari in calcestruzzo; si sono adottate tubazioni di diametro variabile DN300, DN500, DN600.

4.3.5 Dimensionamento idraulico della rete di drenaggio

Nelle tabelle seguenti si riportano le risultanze delle analisi idrologiche ed idrauliche da cui emerge la compatibilità idraulica delle portate di progetto Q_{25} con la dimensione assegnata ai manufatti di drenaggio delle varie aree in cui è suddiviso il cantiere.

Denominazione	superf bacino	lunghe tratto	tempo corriv	coeff defl	portata Q25	base magg	base minore	altezza diam	pend tratto	tirante idrico	Raggio idra	riempi mento
	km ²	km	ore	-	m ³ /s	m	m	m	m/m	m	m	m
AREA DI CANTIERE												
Canaletta NORD	0,00115	84	0,12	0,9	0,037	1,20	0,40	0,40	0,002	0,12	0,08	0,30
Canaletta SUD	0,00220	140	0,14	0,9	0,064	1,20	0,40	0,40	0,002	0,17	0,11	0,43
PISTA DI CANTIERE												
Canaletta	0,00686	980	0,47	0,9	0,099	0,90	0,30	0,30	0,005	0,18	0,11	0,60
2° ambito operativo												
Fosso TEMP	0,044	270	0,36	0,4	0,33	2,00	0,50	0,75	0,005	0,50	0,26	0,67
Fosso gronda C	0,018	270	0,44	0,4	0,12	1,50	0,50	0,50	0,002	0,35	0,70	0,70
Fosso gronda D	0,007	120	0,33	0,75	0,14	1,50	0,50	0,50	0,002	0,39	0,78	0,78

Tabella 4-1 – Dimensionamento idraulico opere di drenaggio sedime interventi 2° ambito operativo

4.3.6 Impianti di trattamento

La totalità delle acque pluviali provenienti dal drenaggio della pista di cantiere, dell'area attrezzata e del sedime del rilevato viene convogliata verso un presidio idraulico che ha il compito di abbattere il carico inquinante prima di avviare l'acqua verso il recettore finale; la tipologia di trattamento è connessa al tipo di inquinante che si vuole controllare e che nello specifico è riconducibile a polimeri all'interno delle terre da rilevato e sostanze oleose per le aree sottoposte al transito dei mezzi operativi.

Sono previsti i seguenti impianti di trattamento:

T4: costituito da una vasca di sedimentazione a cui convergono le acque pluviali provenienti dall'area sedime del manufatto di progetto che potendo contenere ancora tracce di polimeri saranno sottoposte a decantazione con deposito dei solidi sedimentabili e polimeri che saranno periodicamente rimossi e smaltiti presso discarica; le acque chiarificate vengono rilasciate alla fognatura comunale esistente per scorrimento a gravità.

T5: costituito da una vasca di sedimentazione e disoleazione per il trattamento in continuo delle portate pluviali provenienti dal drenaggio della pista di cantiere; le acque chiarificate vengono sollevate dall'apposita stazione all'impianto T4.

Vasche di sedimentazione

La vasca di sedimentazione T4 è stata in forma e tipologia simili a quelle già previste per il trattamento delle acque pluviali del 1° ambito operativo; è realizzata in cemento armato composta da un comparto di sedimentazione e da una precamera per i solidi grossolani realizzata con vasca aperta parzialmente interrata il cui scarico avviene in un pozzetto terminale di recapito delle acque da cui le stesse sono scaricate a gravità o con sollevamento in funzione del collegamento al recettore finale. Le vasche hanno anche funzione volano per limitare la portata rilasciata e non compromettere la funzionalità idraulica del recettore; il dimensionamento pertanto è sviluppato sia per la funzione idraulica di laminazione sia per quella ambientale di trattamento per sedimentazione.

Le acque in ingresso al sedimentatore sono convogliate in una precamera con funzione di dissipazione e calma dotata di tramoggia per l'accumulo degli elementi più grossolani eventualmente trasportati dalla corrente idrica; successivamente, attraverso delle luci presenti nel setto che divide la pre-camera dal sedimentatore, l'acqua ha accesso alla vasca di sedimentazione che sarà realizzata con fondo sagomato in due falde a pendenza dell'1%, sia trasversalmente, verso il centro della vasca, sia longitudinalmente, verso la parete di monte del sedimentatore.

La ridotta velocità di percorrenza dell'acqua nella vasca di sedimentazione consente il deposito sul fondo della vasca delle sabbie e di altre particelle pesanti, alla fine della vasca le acque chiarificate sono convogliate in un pozzetto esterno terminale da cui sono scaricate a gravità al pozzetto della fognatura comunale.

Il materiale depositato sul fondo della vasca verrà rimosso periodicamente tramite lavaggio manuale con accumulo del materiale sedimentato nella tramoggia della pre-camera e da qui rimosso e trasportato a discarica; si ammette uno riempimento massimo di materiale sedimentato di circa 50cm.

Il dimensionamento delle vasche è stato sviluppato facendo riferimento sia alla funzione laminativa sia a quella di sedimentazione.

Il volume da accumulare, relativo all'evento di progetto, è desumibile dall'idrogramma di piena di progetto che come si è detto nelle analisi idrologiche è di tipo triangolare con portata al colmo corrispondente alla durata di corrivazione; il volume di laminazione è rappresentato dall'area del dell'idrogramma triangolare "tagliata" dalla retta orizzontale che rappresenta la portata costante uscente e che per le vasche è stata fissata in $Q_u=50l/s$.

La vasca ha dimensioni: lunghezza 49m, larghezza 17m e tirante idrometrico massimo di 1,6m; il volume effettivo disponibile minimo è pari a circa 1320m³.

Vasca	Bacino	Area effettiva	Coeff. deflusso	Area efficace	Tempo corriv	Portata entrante	Volume teorico
		m ²	-	m ²	min	m ³ /s	m ³
T5	Area sedime area cantiere	47.000	0.9	40.644	30	0.633	1100

Tabella 4-2 - Dimensionamento idraulico vasca di sedimentazione

Il calcoli relativi alla sedimentazione del materiale in sospensione che transita nelle vasche sono stati effettuati considerando, cautelativamente, la vasca piena (battente di 160cm e volume di 1320m³).

Il tempo di residenza delle particelle fluide è dato dal rapporto:

$$Tr = V / Q_{out}$$

Dimensionando l'impianto di rilancio a valle della vasca con una portata, Q_{out} , di 50l/s, si ottiene un tempo di residenza nella vasca pari a 26400s, corrispondenti a poco più di 7 ore.

La sedimentazione è regolata dalla legge di Stokes secondo cui il tempo di sedimentazione vale:

$$Ts = \frac{g}{18\mu} (\gamma_s - \gamma_a) D^2$$

uguagliando i due tempi si ottiene il diametro minimo delle particelle sedimentabili. Nel caso in esame esso è pari a:

$$D=0,0017\text{cm.}$$

Stazione di sollevamento

È prevista la realizzazione di 1 stazione di sollevamento S3 che raccoglie le acque in uscita dal disoleatore a servizio della pista di cantiere e le acque meteoriche drenate, in fase iniziale dall'area sedime; l'impianto ha le seguenti caratteristiche

Cod impianto	Pompe n	Portata l/s	Prevalenza m	Diametro mandata mm	Lungh. mandata m
S3	2	75	15	200	550

Tabella 4-3 - Caratteristiche della stazione di rilancio

L'impianto è costituito da due pompe tipo Flygt 3153, di cui una con funzione di riserva.

Le dimensioni della camera di carico dell'impianto sono state progettate imponendo un intervallo minimo del ciclo della singola pompa pari all'intervallo di tempo tra due successive partenze o due successivi arresti della pompa, in modo da garantire una capacità di compenso fra il livello massimo e quello minimo, secondo la nota formula:

$$W = \frac{Q\tau}{4}$$

con

W volume di compenso della pompa, in m³,

Q portata sollevata dalla singola pompa, in m³/s,

τ tempo del ciclo, posto pari a 360s (10 avvii orari).

4.3.7 Recapito finale

Il recapito finale è individuato nella fognatura comunale esistente costituita da una tubazione ovoidale in calcestruzzo di dimensioni 125x80cm che ha origine da un pozzetto posto in adiacenza al terminal "Brichette"; ad essa convergono le acque di scarico della vasca T5.

4.4 Descrizione dei volumi e delle tipologie di materiali e risorse impiegati nelle lavorazioni

4.4.1 Fabbisogni

È previsto un apporto di materiale pari a 200'000 m³ per la formazione del rilevato di secondo ambito di implementazione della funzione ambientale della Collina Schermo. Al momento non sono note le caratteristiche dei materiali che confluiranno in questa parte d'opera; queste dovranno tuttavia conformarsi ai requisiti minimi già previsti per i materiali costituenti il primo ambito di implementazione.

4.4.2 *Gestione dei materiali per approvvigionamento*

I criteri di gestione di tali materiali saranno sviluppati in relazione alla tipologia ed alla tempistica d'approvvigionamento che verrà prevista dal Soggetto attuatore dell'opera. In termini generali I materiali in questione saranno trattati, in funzione delle loro caratteristiche specifiche, secondo criteri analoghi a quelli seguiti per i materiali facenti parte del primo ambito di implementazione della Collina Schermo.

4.4.3 *Descrizione delle quantità, delle tipologie e delle modalità di approvvigionamento della risorsa idrica*

La dotazione idrica per il cantiere prevede fornitura di acque potabili per gli usi fisiologici del personale operativo impiegato e acque non potabili per le eventuali bagnature dei piazzali e piste di servizio:

Acqua potabile: l'acqua deve essere incolore, limpida, priva di odori e sapori sgradevoli, batteriologicamente pura; sono classificate acque potabili quelle che presentano valori dei parametri chimico-fisici e microbiologici entro i limiti di qualità stabiliti dal D.Lgs. 31/2001.

E' previsto l'uso di acque potabili solo per utilizzo igienico-sanitario (lavabi, docce, WC, ecc...) all'interno dell'area logistica di cantiere; l'approvvigionamento avverrà tramite autobotti che prelevando da acquedotto nei punti e nelle quantità concordate con l'Ente alimenteranno, con ricarica giornaliera, le cisterne predisposte in area riservata in cantiere. Le cisterne dovranno essere conformi alla normativa vigente per la conservazione di acque potabili da consumo umano. La distribuzione della risorsa idrica potabile all'interno del cantiere avverrà con tubazioni in PEAD PN10, posata ad opportuna profondità al fine di garantire la conservazione qualitativa e predisponendo allacci in tutti i fabbricati dove sono presenti servizi, spogliatoi, ecc..

Acqua non potabile: sono acque utilizzate per la bagnatura di piste e piazzali e pertanto potranno essere riusate le acque meteoriche di dilavamento in uscita dalle vasche di sedimentazione.

È prevista la realizzazione di una vasca serbatoio nel progetto delle piazzole a servizio del cantiere, ad essa sarà collegata una pompa per il prelievo e predisposto un manicotto a cui allacciare le autobotti che provvederanno alle bagnature.

Volumi e portate richiesti

Il volume e la portata richiesti sono stati determinati con riferimento alla domanda idrica media giornaliera, la domanda è stata stimata considerando sia i consumi sul fronte operativo di realizzazione della collina sia quelli nell'area logistica.

La quantità di acqua potabile necessaria è stata determinata con riferimento al personale addetto al cantiere, comprende gli usi di servizi igienici, spogliatoi e docce, uffici, fornitura di acqua calda, pulizia dei locali. La dotazione idrica per addetto è stimata in $Q_{AE}=100$ l/gg.

La quantità di acqua di lavorazione necessaria è stata determinata associando un valore giornaliero caratteristico per tipologia di consumo: il lavaggio automezzi e mezzi operativi richiede un consumo di 100 l/mezzo, prevedendo un lavaggio settimanale per ogni mezzo; la bagnatura della pista e del piazzale logistico si concentra nel periodo estivo dove sono necessari anche due lavaggi al giorno; la domanda idrica in tali periodi (circa 90 gg all'anno) è stimata in 2 l/m² (1 l/m² per ogni lavaggio).

AREA DI CANTIERIZZAZIONE	UNICA					
TIPOLOGIA	LOGISTICA - OPERATIVA					
ADDETTI (n° medio)	20					
USI ED ATTIVITA'	RIFERIMENTI		CONSUMI SPECIFICI		CONSUMO TOTALE	
	Quantita'	UM	Quantita'	UM	POTABILE lt/gg	NON POT. lt/gg
Confezionamento calcestruzzi	500	mc/gg	0	l/mc		
Rifornimento autobetoniere	50	n/gg	0	l/n		
Lavaggio automezzi e mezzi operativi	30	n/gg	100	l/n		429
Bagnatura piazzali e strade	10200	mq	2	l/mq/gg	-	20.400
Dotazione idrica personale	20	n	100	l/gg AE	2.000	-
Pulizia locali residenziali	250	mq	1	l/mq/gg	250	-
Pulizia locali tecnologici	220	mq	0,2	l/mq/gg	-	44
TOTALI					2.250	20.873

Tabella 4-4 - Dotazione idrica presunta per il cantiere

4.4.4 Descrizione delle modalità di smaltimento di reflui ed acque di scorrimento dai cantieri

Lo smaltimento delle acque e la depurazione dei reflui viene suddiviso per tipologia: acque reflue domestiche ed acque meteoriche di dilavamento.

L'area logistica a servizio del cantiere sarà attrezzata con rete fognaria di cantiere per la raccolta separata delle acque reflue e delle acque meteoriche; le prime saranno convogliate ad uno specifico impianto di depurazione con scarico finale delle acque chiarificate alla vasca di sedimentazione; le seconde saranno drenate da due canalette perimetrali all'area di cantiere e convogliate alla vasca di sedimentazione.

Sistema di raccolta e trasporto dei reflui

Acque reflue domestiche: acque provenienti dagli insediamenti di tipo residenziale e dal metabolismo umano: servizi igienici, lavabi, docce, ecc., presentano carichi inquinanti con frazione importante di solidi e liquidi organici per i quali è previsto un trattamento completo ad ossidazione totale e disinfezione. La raccolta sarà fatta con rete fognaria interrata dedicata alle acque nere realizzata con tubazioni in PVC SN8 diametro Ø160mm alla quale saranno conferiti tutti gli scarichi e convergente all'impianto di trattamento.

Acque meteoriche di dilavamento: sono le acque di precipitazione e sono soggette a dilavamento delle superfici dei piazzali e delle coperture di fabbricati. Le aree di lavorazione saranno impermeabilizzate e convogliate direttamente alle canalette perimetrali al cantiere e da qui alla vasca di sedimentazione; le acque di dilavamento delle superfici permeabili saranno anch'esse raccolte nelle canalette in calcestruzzo e avviate alla vasca di sedimentazione.

Oli, idrocarburi, additivi chimici, vernici: saranno raccolti in serbatoi a tenuta e smaltiti saltuariamente presso centri autorizzati.

Impianti di depurazione per acque reflue domestiche

I depuratori installati in cantiere dovranno essere forniti con garanzia del produttore sul rispetto dei limiti qualitativi imposti dal D.Lgs 152/2006 Allegato 5; essi dovranno essere autorizzati dagli Enti competenti e saranno dotati di pozzetto di controllo per le ispezioni degli organi controllori.

Gli impianti di depurazione potranno essere di diversa tipologia comunque attrezzati con una fossa Imhoff di pre-trattamento e dovranno essere comprese le seguenti fasi:

- **grigliatura iniziale:** nel pozzetto di testata viene inserita una griglia a barre verticali il cui scopo è quello di trattenere i corpi grossolani presenti nel liquame; la pulizia avviene manualmente durante le normali fasi di manutenzione e controllo;
- **ossidazione biologica:** le acque vengono convogliate nel comparto di ossidazione biologica dove la sostanza organica inquinante viene consumata e trasformata da una specifica popolazione batterica che in vasca di ossidazione trova le ideali condizioni per formarsi e per crescere permettendo l'eliminazione della sostanza organica eccedente; il fango in esubero verrà saltuariamente estratto mediante autobotte ed inviato a discarica autorizzata;
- **sedimentazione finale:** è realizzata in un comparto nel quale la flora batterica viene separata dal liquame attraverso una sedimentazione sul fondo in condizioni di calma idraulica, i fiocchi di fango attivo trattenuti attraverso il fenomeno della bioflocculazione; dalla superficie del decantatore viene raccolta l'acqua ormai chiarificata ed inviata alla disinfezione;
- **disinfezione:** avviene nel comparto terminale con lo scopo di disinfettare le acque depurate distruggendo i microrganismi patogeni ancora eventualmente presenti; il trattamento prevede l'impiego di una soluzione di ipoclorito di sodio opportunamente miscelata con il liquame e lasciata reagire con esso per un tempo sufficiente a garantire l'effetto desiderato;
- **scarico finale:** a valle dell'impianto e prima del rilascio alla stazione di rilancio verrà ubicato un pozzetto d'ispezione accessibile per il prelievo dei campioni e per gli eventuali controlli sull'abbattimento del carico inquinante delle acque trattate.

Impianti di trattamento acque di prima pioggia e dilavamento

La rete di raccolta delle acque di prima pioggia e delle acque di dilavamento provenienti da tutto il pavimentato dell'area logistica di cantiere e dalla pista di cantiere sono convogliate all'impianto di trattamento composto da una prima vasca di sedimentazione dove i solidi sedimentabili saranno raccolti sul fondo e sfangati durante le attività di manutenzione; successivamente le acque convergono al disoleatore realizzato con filtri a coalescenza e tale da raccogliere e trattenere per ingrossamento le particelle oleose rilasciando solo la frazione chiarificata; infine le acque attraverseranno un filtro a carboni attivi per la filtrazione finale e saranno poi convogliate alla stazione di rilancio per il conferimento finale nella fognatura comunale.

Serbatoi di raccolta idrocarburi, oli e bitumi

Gli idrocarburi, oli e grassi minerali, tensioattivi e solidi sedimentabili richiedono particolari operazioni di trattamento depurativo che non potranno essere realizzate all'interno dei cantieri. I quantitativi prodotti sia per sversamento, sia per lavaggio di officine ed aree di lavoro saranno raccolti in serbatoi a tenuta da cui verranno saltuariamente prelevati con autobotte ed inviati ad un centro specializzato di trattamento.

4.4.5 Descrizione delle quantità e del tipo di materiali di risulta dai cantieri

4.4.5.1 Materiali di scavo

Non sono previste significative attività di scavo in sito. I materiali di scavo potranno comunque essere utilizzati insieme con i materiali di apporto destinati alla realizzazione del nuovo manufatto in terra.

4.4.5.2 Materiali derivanti dalla dismissione delle aree di cantiere materiali derivanti dalle demolizioni

Le attrezzature di cantiere sono prevalentemente costituite da impianti e/o fabbricati facilmente smontabili e mobili. A tal riguardo si osserva che i fabbricati sono realizzati in parte da monoblocchi prefabbricati di piccole e medie dimensioni ed in parte prefabbricati componibili di grandi dimensioni, quali ad esempio gli edifici ad uso spogliatoi, magazzini e gli uffici del cantiere logistico. In entrambi i casi non sono richieste particolari strutture di appoggio a terra, ma solamente piccoli plinti, nel primo caso, un modesto basamento a platea nel secondo caso.

Una volta poste in opera occorre unicamente eseguire gli eventuali allacci alle reti impiantistiche. Gli allestimenti interni, commercialmente reperibili, sono i più diversificati e coprono tutte le possibili esigenze di cantiere. Di regola queste attrezzature non vengono dismesse, ma riutilizzate in altre realtà produttive; in caso di dismissione completa si prevede il trattamento di materiali di risulta in idonei impianti di smaltimento, previa separazione dei materiali componenti (materiali ferrosi, materiali plastici, ecc.).

A questo riguardo si precisa che detti prefabbricati devono presentare caratteristiche di conformità alle normative in materia di igiene del lavoro (tra cui la legge 81/08 e s.m.i.), pertanto per la costruzione degli stessi non è possibile impiegare materiali tossici e/o nocivi.

Per gli eventuali materiali di risulta di cui non è possibile il riutilizzo si prevede lo smaltimento presso gli impianti di smaltimento di Rifiuti Speciali. A questo riguardo si precisa che in questa sede non risulta possibile individuare le quantità dei Rifiuti Speciali residuali dallo smontaggio di un qualsiasi impianto mobile in quanto le stesse dipendono intrinsecamente dalle tipologie e dalle modalità di installazione degli impianti in questione, al momento non definibili. Per maggiori dettagli sul ripristino delle aree di cantiere, si rimanda all'elaborato FEW140D22RHCA0510003 "*Piano di cantierizzazione. Aspetti ambientali: relazione*".

4.4.5.3 Rifiuti urbani (RU) ed assimilabili

Si precisa che non sono previste attività che comportano la produzione e/o il trattamento di materiali inquinanti; nello specifico si osserva che nelle aree di cantierizzazione sono state individuate attività di:

- ristoro e ricovero delle maestranze (spogliatoi);
- direzionali logistiche (uffici tecnici);
- magazzinaggi, stoccaggio mezzi e materiali;
- officina ed assistenza meccanica.

A questo riguardo si evidenzia che il trattamento dei reflui ed i materiali oleosi prodotti nelle attività sopra descritte sono specificatamente analizzati all'interno del paragrafo 4.4.4, mentre i rifiuti urbani verranno conferiti presso i siti di deposito definitivo autorizzati per lo smaltimento di tale tipo di rifiuto. Presso le aree di cantiere sarà prevista la localizzazione di un'isola ecologica per la raccolta differenziata dei rifiuti, al fine di ridurre il quantitativo destinato allo smaltimento in discarica. I rifiuti prodotti nel cantiere durante la lavorazione dovranno essere raccolti in depositi temporanei secondo le modalità previste dal **D.Lgs n. 152/2006** (*Testo Unico sull'Ambiente*) – *Parte quarta* – "*Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati*" e dal **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*".

L'art. 183 comma 1, lettera m) definisce "**deposito temporaneo**" il raggruppamento dei rifiuti effettuato, prima della raccolta, nel luogo in cui gli stessi sono prodotti, alle seguenti condizioni:

"1) i rifiuti depositati non devono contenere policlorodibenzodiossine, policlorodibenzofurani, policlorodibenzofenoli in quantità superiore a 2,5 parti per milione (ppm), né policlorobifenile e policlorotrifenili in quantità superiore a 25 parti per milione (ppm);

2) i rifiuti devono essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative, a scelta del produttore, con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito; quando il quantitativo di rifiuti in deposito raggiunga complessivamente i 10 metri cubi nel caso di rifiuti pericolosi o i 20 metri cubi nel caso di rifiuti non pericolosi. In ogni caso, allorchè il quantitativo di rifiuti pericolosi non superi i 10 metri cubi l'anno e il quantitativo di rifiuti non pericolosi non superi i 20 metri cubi l'anno, il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno;

3) il deposito temporaneo deve essere effettuato per categorie omogenee di rifiuti e nel rispetto delle relative norme tecniche, nonchè, per i rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute;

4) devono essere rispettate le norme che disciplinano l'imballaggio e l'etichettatura delle sostanze pericolose;

5) per alcune categorie di rifiuto, individuate con decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare di concerto con il Ministero per lo sviluppo economico, sono fissate le modalità di gestione del deposito temporaneo”.

Il corretto smaltimento dei rifiuti prodotti durante le lavorazioni avverrà secondo le seguenti modalità previste dall'art. 182 del D.lgs n. 152/2006 e s.m.i.:

- “Lo smaltimento dei rifiuti è effettuato in condizioni di sicurezza e costituisce la fase residuale della gestione dei rifiuti, previa verifica, da parte della competente autorità, della impossibilità tecnica ed economica di esperire le operazioni di recupero di cui all'articolo 181. A tal fine, la predetta verifica concerne la disponibilità di tecniche sviluppate su una scala che ne consenta l'applicazione in condizioni economicamente e tecnicamente valide nell'ambito del pertinente comparto industriale, prendendo in considerazione i costi e i vantaggi, indipendentemente dal fatto che siano o meno applicate o prodotte in ambito nazionale, purché vi si possa accedere a condizioni ragionevoli”;
- “I rifiuti da avviare allo smaltimento finale devono essere il più possibile ridotti sia in massa che in volume, potenziando la prevenzione e le attività di riutilizzo, di riciclaggio e di recupero”;
- “Lo smaltimento dei rifiuti è attuato con il ricorso ad una rete integrata ed adeguata di impianti di smaltimento, attraverso le migliori tecniche disponibili e tenuto conto del rapporto tra i costi e i benefici complessivi, al fine di: a) realizzare l'autosufficienza nello smaltimento dei rifiuti urbani non pericolosi in ambiti territoriali ottimali; b) permettere lo smaltimento dei rifiuti in uno degli impianti appropriati più vicini ai luoghi di produzione o raccolta, al fine di ridurre i movimenti dei rifiuti stessi, tenendo conto del contesto geografico o della necessità di impianti specializzati per

determinati tipi di rifiuti; c) utilizzare i metodi e le tecnologie più idonei a garantire un alto grado di protezione dell'ambiente e della salute pubblica”;

- “Nel rispetto delle prescrizioni contenute nel decreto legislativo 11 maggio 2005, n. 133...”;
- “È vietato smaltire i rifiuti urbani non pericolosi in regioni diverse da quelle dove gli stessi sono prodotti, fatti salvi eventuali accordi regionali o internazionali, qualora gli aspetti territoriali e l'opportunità tecnico-economica di raggiungere livelli ottimali di utenza servita lo richiedano. Sono esclusi dal divieto le frazioni di rifiuti urbani oggetto di raccolta differenziata destinate al recupero per le quali è sempre permessa la libera circolazione sul territorio nazionale al fine di favorire quanto più possibile il loro recupero, privilegiando il concetto di prossimità agli impianti di recupero...”
- “Le attività di smaltimento in discarica dei rifiuti sono disciplinate secondo le disposizioni del decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36, di attuazione della direttiva 1999/31/CE...”.

I rifiuti pericolosi e non pericolosi prodotti dall'attività di cantiere saranno raccolti e conservati in depositi temporanei separati secondo la diversa classificazione dei rifiuti, così come definita dall'art. 184 del D.lgs n. 152/2006 e s.m.i., fino allo smaltimento finale secondo quanto previsto in precedenza.

Si precisa, infine, che nelle successive fasi progettuali verranno stipulati accordi con gli enti competenti e/o gli impianti esistenti individuati sul territorio in esame, per ottenere le necessarie autorizzazioni al fine dello smaltimento delle diverse tipologie di rifiuto prodotte durante le lavorazioni di progetto.