

PROPONENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. AMBIENTE E ARCHEOLOGIA

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA DI S.BARBARA

INTERVENTI DI IMPLEMENTAZIONE DELLA FUNZIONE ECOLOGICA E PAESAGGISTICA DELLA COLLINA SCHERMO

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

RELAZIONE

SCALA :

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

FEW1 40 D 22 RH IM0212 003 A

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato / Data
A	Emissione	V.Morelli	Novembre 2010	C.Ercolani	Novembre 2010	G.Venditti	Novembre 2010	Arch. A.MARTINO Novembre 2010

File: FEW1-40-D-22-RH-IM0212-003-A.doc

n. Elab.:

INDICE

B	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	2
B.1	LA DESCRIZIONE DEL PROGETTO	2
B.1.1	<i>Opere in terra</i>	7
B.1.2	<i>Opere di ingegneria naturalistica e regimazione idraulica</i>	7
B.1.3	<i>Opere a verde.....</i>	17
B.2	AZIONI IN FASE DI CANTIERE.....	29
B.2.1	<i>Primo Ambito Operativo di implementazione – Opere di Cantierizzazione</i>	29
B.2.2	<i>Secondo Ambito Operativo di implementazione – Opere di Cantierizzazione.....</i>	59
B.3	AZIONI DI ESERCIZIO	77
B.3.1	<i>Primo Ambito Operativo di implementazione – Azioni in fase di esercizio</i>	77
B.3.2	<i>Secondo Ambito Operativo di implementazione – Azioni in fase di esercizio.....</i>	88

B QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

B.1 LA DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Come descritto nel quadro A (cfr. cap. A.1 per una visione complessiva e di dettaglio della storia e dell'iter del progetto), con Decreto prot. DSA-DEC -"009-000938 del 29 luglio 2009 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, di concerto con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali (MBAC), è stato espresso il giudizio favorevole di compatibilità ambientale, con prescrizioni, sul progetto di recupero dell'ex miniera di Santa Barbara (progetto proposto da ENEL Produzione SpA). Il suddetto decreto dispone che i materiali provenienti dai cantieri ferroviari, per un volume di 1.350.000 m³, dovranno essere specificatamente utilizzati per la realizzazione di una particolare opera denominata "Collina Schermo", ovvero "Collina TAV".

Il progetto proposto in questa sede, 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 di integrazione strategica tra le azioni di riqualificazione ambientale e paesaggistica del sito stesso ed i 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 dal processo produttivo del Nodo Ferroviario AV di Firenze (ovvero la restante quota di 1.500.000 m³) e 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 nei seguenti criteri progettuali che hanno informato il processo di definizione degli interventi proposti, che ricordiamo essere maturati 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.

Più precisamente i criteri adottati per il progetto di implementazione della funzione ecologica e paesaggistica della Collina Schermo, possono essere riassunti come di seguito.

1) criteri di ordine ecologico

La funzione ecologica della "Collina Schermo", nella configurazione progettuale proposta e valutata nel presente Studio di Impatto Ambientale e che risulta caratterizzata dalla disposizione dell'ulteriore quota dei volumi di materiale di scavo resa disponibile dai processi produttivi precedentemente descritti, è significativamente implementata rispetto a quanto previsto in sede di progetto esecutivo.

Questo in ragione della maggiore estensione e specializzazione degli interventi di ricostruzione ecosistemica che il progetto, così formulato, consentirà di realizzare.

Il progetto proposto prevede, infatti, di estendere il mosaico ambientale riferito al progetto esecutivo della Collina Schermo, caratterizzato da ambienti prativi, ambienti di macchia-radura ed ambienti forestali, nonché la complessiva connettività ecologica locale, implementandone i processi di biocenosi e la conseguente biodiversità, mediante estesi interventi di afforestazione che consentiranno, altresì, di estendere verso l'ambito lacuale i corridoi ecologici oggi confinati ai soli versanti prospicienti il lago stesso.

2) criteri di ordine paesaggistico

I criteri di ordine paesaggistico assunti nella formulazione delle scelte progettuali, unitamente ai criteri di ordine naturalistico e ingegneristico, sono specificamente di indirizzo conservativo, ovvero di mantenimento di un equilibrio di forme rispetto all'area vasta circostante e di tutela della qualità percettiva rispetto alle morfologie naturaliformi esistenti.

Questi concetti si traducono nella scelta di un profilo morfologico che implementi quello che caratterizza la configurazione del progetto esecutivo della Collina Schermo e che consenta alla nuova emergenza, così definita, di inserirsi senza soluzione di continuità nello skyline dolcemente acclive dei rilievi circostanti, che dominano ovunque lo sfondo di percezione.

Le dolci colline del Chianti, che disegnano gli orizzonti del luogo, sono il riferimento morfologico a cui ispirare il disegno della nuova emergenza. Le pendenze che caratterizzano i rilievi del nuovo manufatto si conformano alle presenze esistenti per conseguire un naturale raccordo con le aree contermini al lago di Castelnuovo ed ai versanti opposti e contigui. La configurazione morfologica si completa con l'impianto di filari arborei e arbustivi che riprendono l'alternarsi di boschi, e di formazioni ripariali ed arbustive del paesaggio circostante. L'opera si integra così nel paesaggio per coerenza morfologica e per tessitura vegetazionale, consentendo, con la sua discreta presenza, di implementare l'effetto schermante delle strutture edilizie incongrue, mantenendo altresì percepibile

l'apprezzamento, nel quadro paesistico dei luoghi, delle due torri di refrigerazione della Centrale Enel di Santa Barbara, ormai elementi identificativi e simbolici del contesto culturale e paesaggistico di Cavriglia, nonché esempio di architettura industriale di valore storico – testimoniale.

La nuova configurazione definitiva, infine, consentirà di implementare il sistema viabilistico circumlacuale, realizzando gli opportuni raccordi viabilistici sia con il sistema di percorsi attualmente esistente nell'ambito dell'ex-area mineraria di S. Barbara, sia con quanto previsto dagli strumenti programmatici territoriali.

Per una migliore azione di implementazione della funzione ecologica e paesaggistica della Collina Schermo, si è ritenuto, anche in ragione della differente natura dei processi produttivi che consentono di generare gli ulteriori materiali inerti disponibili, a differenziare il processo realizzativo del manufatto stesso, nella configurazione progettuale proposta in questa sede, in due differenti, seppure complementari, ambiti operativi, e più precisamente:

- 1° Ambito Operativo di Implementazione;
- 2° Ambito Operativo di Implementazione.

Il 1° Ambito Operativo di Implementazione (1AOI) comprende gli interventi di implementazione della funzione ecologica e paesaggistica della Collina Schermo, in ragione della disposizione dei soli materiali provenienti dagli scavi del Nodo Ferroviario AV di Firenze, il cui volume residuo risulta pari a 1.500.000 m³.

Il 2° Ambito Operativo di Implementazione (2AOI) comprende gli interventi di implementazione della funzione ecologica e paesaggistica della Collina Schermo, in ragione della disposizione dei soli materiali acquisiti da conferimenti di terzi, il cui massimo volume risulta essere pari a 200.000 m³.

Nel complesso, per quanto riguarda le opere di progetto previste per migliorare la funzionalità ecologica e l'inserimento paesaggistico della "Collina Schermo" dal punto di vista naturalistico-ambientale, l'obiettivo principale è volto alla ricostruzione di un ecosistema costituito da un mosaico ambientale di ambienti prativi, ambienti di macchia-radura e ambienti forestali per favorire e incentivare le connessioni ecologiche tra l'area di intervento e gli ambienti naturali e/o seminaturali circostanti.

Infatti le tipologie ambientali previste sono tutte volte ad aumentare gli spazi destinati alla funzione naturalistica, mentre non si prevedono ambiti destinati alla fruizione turistico-ricreativa se non limitatamente al completamento dell'area ad anfiteatro.

Dal punto di vista tecnico operativo il progetto prevede la realizzazione di tali ambienti attraverso l'attuazione di due macrointerventi, il primo relativo all'inerbimento diffuso a tutta l'area di progetto e il secondo relativo alla messa a dimora di alberi e arbusti, che, disposti secondo differenti sestri di impianto genererà le tipologie ambientali previste.

Inoltre l'instaurarsi del cotico erboso contribuirà a stabilizzare lo strato più superficiale del terreno attraverso l'azione consolidante degli apparati radicali e al contempo a ridurre l'azione battente delle precipitazioni atmosferiche responsabili del ruscellamento superficiale, mentre l'affermazione negli anni della vegetazione arborea e arbustiva consentirà l'innesco di fenomeni di ricolonizzazione spontanea della vegetazione attraverso la dispersione dei semi.

La sistemazione ambientale del **primo ambito di implementazione** consentirà da un lato il completamento della funzione di mascheramento dell'area "Terminal Bricchette" aumentando di conseguenza l'attrattività dell'area, dall'altro lato gli interventi consentiranno di aumentare le superfici forestali ricucendo l'ecomosaico territoriale caratterizzato da aree forestali e aree prative.

In particolare dal punto di vista naturalistico-ambientale verrà rafforzata la funzione filtro lungo il versante nord del manufatto in terra. Infatti, attraverso l'azione mitigativa delle superfici a bosco, che consentiranno di attenuare i disturbi antropici generati dall'area del terminal ferroviario, verrà incentivata la frequentazione faunistica delle aree perilacuali, a favore delle specie più vagili ed ecologicamente più selettive o specializzate. Inoltre con lo sviluppo della vegetazione arborea e la conseguente chiusura delle chiome, aumenteranno anche gli habitat potenzialmente utilizzabili da parte delle specie più elusive che necessitano di aree di foraggiamento site in vicinanza agli habitat di rifugio e/o di nidificazione.



Figura B-1 Raffronto delle dotazioni ecologiche nelle diverse configurazioni previste per la Collina Schermo (a sinistra) e dopo l'implementazione del I° ambito (a destra)

In termini quantitativi gli interventi sono riconducibili alla creazione di una superficie boscata di circa 4.2 ha, strutturata in 11 aree di ampiezza variabile che risultano separate per la presenza della viabilità di manutenzione e delle opere di regimazione idraulica.

Per quanto riguarda il **secondo ambito operativo**, che risulta più contenuto sia in termini di superficie interessata che di impronta morfologica, l'obiettivo progettuale è quello di ricreare, attraverso nuovi impianti vegetazionali a bosco, un sistema di connessioni ecologiche volto a dare continuità tra i rimboschimenti di latifoglie delle Carpinete (rimboschimento Enel) e le aree forestali previste dalla Collina Schermo.



Figura B-2 – Raffronto delle dotazioni ecologiche nelle diverse configurazioni previste per il primo (a sinistra) e il secondo (a destra) ambito di implementazione

In termini di superficie gli interventi a bosco interessano una area di 1.3 ha strutturati in 3 aree di ampiezza variabile, separate da fasce parafuoco, caratterizzata dalla presenza di solo specie erbacee, che hanno la funzione di limitare, in caso di incendio boschivo, la diffusione del fuoco.

Elencati i criteri di carattere generale adottati per il progetto di implementazione della funzione ecologica e paesaggistica della Collina Schermo, si descrivono nel seguito le caratteristiche geometriche e funzionali degli interventi di implementazione (cfr. elaborato **FEW140D22RHIA0110001A** *Relazione tecnica delle opere di recupero ambientale, di inserimento paesaggistico e di ingegneria naturalistica*), distinti nei seguenti ambiti progettuali:

- opere in terra;
- opere di ingegneria naturalistica e di regimazione idraulica;
- opere a verde.

B.1.1 Opere in terra

L'opera è caratterizzata da una morfologia "naturaliforme" cioè sagomata con ampi impluvi e displuvi che evitano un'eccessiva concentrazione delle acque meteoriche. La protezione dall'erosione superficiale è stata affidata prevalentemente all'adozione del "prato armato", cioè all'utilizzo di essenze particolari caratterizzate da un rapido attecchimento e dalla formazione di lunghe radici che, penetrando in profondità, legano la coltre ai terreni sottostanti. Questo modello, evitando ogni eccessiva concentrazione delle acque permette di limitare gli interventi con fossi solo agli impluvi principali. Questi, realizzati con le tecniche dell'ingegneria naturalistica, rispondono perfettamente al criterio di flessibilità assunto a base della progettazione.

Sulla base alle analisi di stabilità condotte è stato definito il profilo limite per la collina, che è risultato individuato da pendenze massime limitate ai 15°-18° per mettere l'opera al riparo sia da fenomeni di scivolamento superficiale che di rottura globale.

Per analoghi motivi di flessibilità la viabilità di servizio e le piste ciclopedonali sono previste con pavimentazioni di tipo naturale in pietrame stabilizzato in terra (tipo Macadam).

B.1.2 Opere di ingegneria naturalistica e regimazione idraulica

B.1.2.1 Criteri generali

La costruzione del manufatto in terra di progetto, 1° e 2° ambito operativo, viene attrezzato con una rete di regimazione idraulica funzionale al drenaggio delle acque meteoriche ed al contenimento del dilavamento superficiale. L'intera superficie dei manufatti sarà rinverdita mediante prati armati caratterizzati dalla semina di essenze erbacee autoctone ad elevato sviluppo radicale che favoriscono il consolidamento superficiale del terreno riducendone significativamente l'erosione.

Le acque meteoriche sono drenate sia per ruscellamento diffuso sia per ruscellamento concentrato; il primo avviene in modo naturale per scorrimento sulla superficie erbosa ed è caratterizzato da una distribuzione estensiva del deflusso con formazione di veli d'acqua che difficilmente raggiungono altezze superiori a qualche centimetro e che risultano fortemente rallentati dalla superficie erbacea la cui scabrezza limita le velocità e la mobilitazione di trasporto solido; il secondo avviene per convogliamento delle acque ad impluvi canalizzati, le velocità e le azioni tangenziali di trascinarsi sono maggiori ma possono essere controllate con opere di protezione.

La morfologia del rilevato, proprio per il suo disegno naturale, è caratterizzata dall'alternanza di fronti rettilinei e vallecicole che disegnano microbacini sottesi da impluvi e interbacini sottesi ai pendii pertanto la regimazione è strutturata in una rete di rivoli che solcano le vallecicole ed in un fosso di gronda che, posto al piede del rilevato, raccoglie i contributi diffusi oltreché quelli concentrati dei

rivoli. La rete così strutturata sfrutta entrambe le modalità di deflusso differenziando il drenaggio e rendendo più efficace la regimazione ed il controllo delle acque; i contributi raccolti sono poi convogliati al lago di Castelnuovo in rispetto del sistema idrografico esistente senza alterazione del regime idrologico attuale.

Gli interventi di regimazione idraulica sono stati progettati adottando tecniche e manufatti di ingegneria naturalistica in aderenza alle scelte progettuali già effettuate per la Collina Schermo con il duplice obiettivo di realizzare opere flessibili in grado di meglio sopportare le potenziali deformazioni del manufatto in terra e favorire l'inserimento paesaggistico dell'intervento; le opere di ingegneria naturalistica presentano inoltre una più facile manutenibilità.

La progettazione delle opere è fondata su verifiche idrauliche che hanno determinato le geometrie minime e su analisi strutturali che ne hanno verificato la stabilità; si è adottato, come riferimento probabilistico, il tempo di ritorno $TR=200$ anni.

B.1.2.2 Sistemazione idrografica e regimazione delle acque meteoriche

La sistemazione idrografica è stata progettata con riferimento all'intera area su cui insiste il manufatto di progetto e all'area interessata da modifiche della rete di scolo a seguito della costruzione dell'opera (versante est) con l'obiettivo di verificare oltre alla regimazione del nuovo manufatto anche il drenaggio delle aree ad esso contermini.

B.1.2.2.1 Sistemazione idrografica del versante Est

La realizzazione delle opere di implementazione si inserisce in un territorio che è oggi solcato dal canale di gronda delle acque del versante posto ad est del lago di Castelnuovo. Attualmente il canale è realizzato sul versante a quota circa 155 m s.l.m., scorre da Sud verso Nord fino al piazzale della stazione meteorologica e poi piega verso SW fino allo scarico a lago; la parte sottostante il canale è drenata dal laghetto esistente il cui emissario scarica anch'esso a lago.

L'intervento di progetto si inserisce sul canale di gronda e pertanto si è prevista la riorganizzazione dell'idrografia del versante al fine di raccogliere i contributi meteorici ed inviarli allo scarico, mantenuto nel lago di Castelnuovo, al fine di evitare esondazioni e dissesti idrogeologici.

La sistemazione idrografica di progetto è realizzata mediante un nuovo canale di gronda, denominato canale di versante, sottostante al canale di gronda esistente e realizzato a quota variabile da 151 m s.l.m. a 148 m s.l.m.; il canale esistente verrà colmato e la scarpata riprofilata con la pendenza naturale.

Il canale di versante, ramo E, ha origine nei pressi del piazzale della stazione meteorologica, scorre da Nord verso Sud fino all'area sedime del 2° ambito operativo e poi piega a Ovest scaricando le

acque nell'attuale canale di scarico del laghetto; lungo il suo corso il canale raccoglie, attraverso il ramo F, i contributi provenienti dall'impluvio esistente sul versante est. E' inoltre prevista la realizzazione di un terzo ramo del canale di versante, ramo G, che ha origine dal pozzetto sud dove convergono le acque di parte del fosso di gronda e, con scorrimento da SW verso NE converge al medesimo canale di scarico del laghetto.

La realizzazione del 2° ambito operativo richiede la colmata di parte del canale di versante E e la realizzazione di un nuovo tratto di canale di versante, ramo H, in raccordo tra il tratto E e G; tale tratto essendo impostato sul piano fondamentale non può essere realizzato durante la costruzione del 1° ambito.

Il canale di versante E ha lunghezza 616 m e pendenza variabile $i=0.2-0.4\%$ ad eccezione di un tratto a pendenza 3.5%.

Il canale di versante F ha lunghezza 47 m.

Il canale di versante G ha lunghezza 300 m e pendenza variabile $i=6.8-1.4\%$ ad eccezione di un tratto a pendenza 3.5%.

Il canale di versante H ha lunghezza 280 m e pendenza costante $i=0.2\%$.

Lo scarico nel lago di Castelnuovo avviene dal canale esistente a cui viene connesso il canale di versante.

B.1.2.2.2 Regimazione idraulica del 1° ambito operativo delle opere di implementazione

La costruzione del manufatto in terra relativo al primo ambito di implementazione, sviluppata secondo una conformazione naturaliforme, è stata attrezzata con una rete di regimazione idraulica funzionale al drenaggio delle acque meteoriche ed al contenimento del dilavamento superficiale.

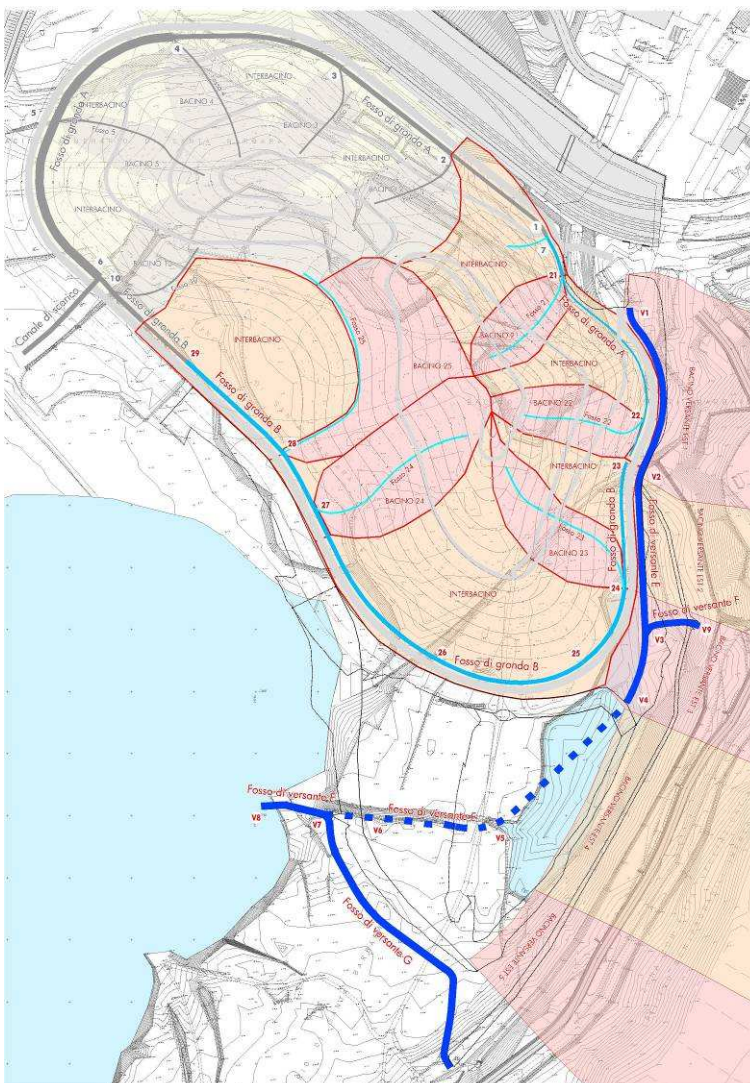
L'intera superficie del manufatto sarà rinverdita mediante prati armati caratterizzati dalla semina di essenze erbacee autoctone ad elevato sviluppo radicale che favoriscono il consolidamento del terreno e riducono significativamente l'erosione di superficie; inoltre è prevista la prevalente copertura a bosco con ulteriore riduzione dell'effetto erosivo delle acque meteoriche e riduzione del contributo di afflussi confluiti in rete.

Il drenaggio delle acque meteoriche avviene sia per ruscellamento diffuso sia per ruscellamento concentrato; il primo avviene in modo naturale per scorrimento sulla superficie erbosa ed è caratterizzato da una distribuzione estensiva del deflusso con formazione di veli d'acqua che difficilmente raggiungono altezze superiori a qualche centimetro e che risultano fortemente rallentati dalla superficie erbacea la cui scabrezza limita le velocità e la mobilitazione di trasporto solido; il

secondo avviene per convogliamento delle acque ad impluvi canalizzati, le velocità e le azioni tangenziali di trascinamento sono maggiori ma possono essere controllate con opere di protezione e regimazione.

La morfologia del rilevato, proprio per il suo disegno naturale, è caratterizzata dall'alternanza di fronti rettilinei e vallecole che disegnano microbacini sottesi da fossi di scolo e interbacini sottesi ai pendii pertanto la regimazione è strutturata in una rete di rivoli che solcano le vallecole ed in un fosso di gronda che, posto al piede del rilevato, raccoglie i contributi diffusi oltreché quelli concentrati dei rivoli.

La rete così strutturata sfrutta entrambe le modalità di deflusso differenziando il drenaggio e rendendo più efficace la regimazione ed il controllo delle acque; i contributi raccolti sono poi convogliati



al fosso di gronda della Collina Schermo che a sua volta scarica nel lago di Castelnuovo in rispetto del sistema idrografico esistente e quindi senza alterazione del regime idrologico.

La realizzazione del manufatto di progetto prevede la dismissione di alcune modeste opere di regimazione realizzate per la Collina Schermo, nell'area interessata dalla sovrapposizione degli interventi e conseguente rifacimento, solo per quell'area del sistema di regimazione; è prevista la riprogettazione del drenaggio dei bacini 8 e 9 e degli interbacini confinanti e compresi.

Lo schema di drenaggio del manufatto di 1° Ambito è organizzato in 5 fossi di scolo che drenano altrettanti microbacini; gli scoli scaricano le acque nel fosso di gronda perimetrale posto al piede della collina sul piano fondamentale (quota 150 msm) e suddiviso in due tronchi: A si sviluppa da SE verso NW e confluisce nel canale di gronda A della Collina Schermo e B che si sviluppa da E verso S e poi da S verso NW convergendo nel fosso di gronda B della Collina Schermo; ai fossi di gronda convergono anche le acque di ruscellamento che scorrono sui 6 interbacini compresi.

L'area sottesa al sistema di regimazione comprende il manufatto di progetto, basamento e rilevato, mentre le scarpate del basamento scaricano, per ruscellamento diffuso, direttamente nel lago.

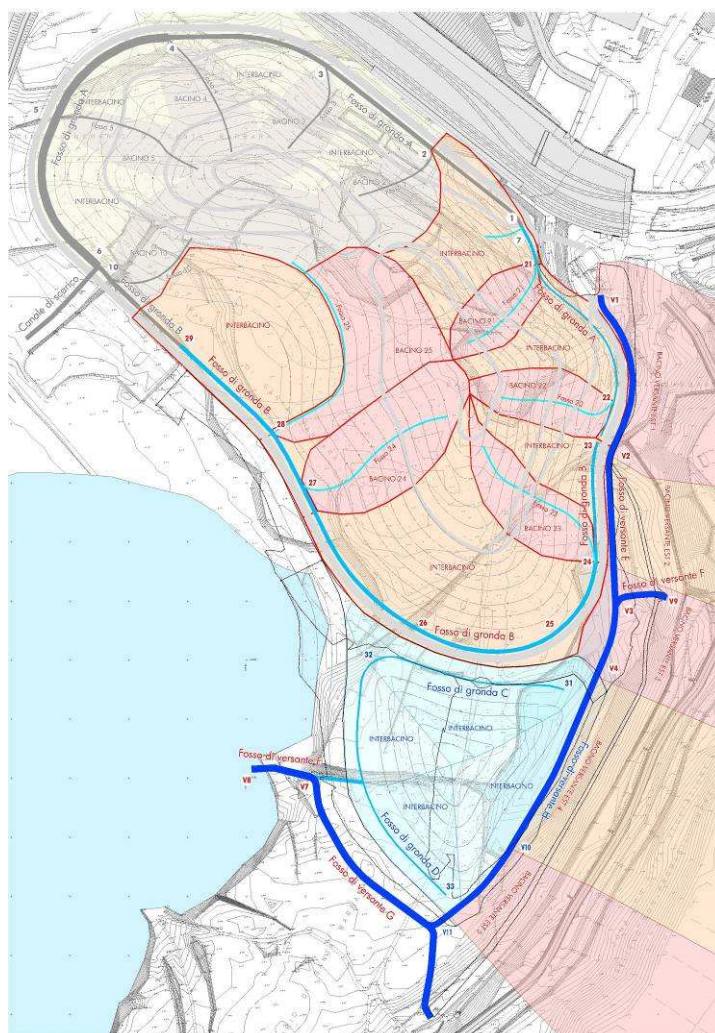
Complessivamente l'area drenata è di 10.5 ha, di questi 3.65 ha costituiscono microbacini collinari e 6.85 ha costituiscono gli interbacini a ruscellamento; il bacino sotteso al fosso di gronda B ha superficie 7.92 ha, il bacino sotteso al fosso A ha superficie 2.58 ha.

La rete di drenaggio è composta per circa 713 m da fossi di scolo con pendenze variabili 13-26% e per circa 514 dal fosso B, pendenza 0.2% e 208 dal fosso A, pendenza 0.2%.

B.1.2.2.3 Regimazione idraulica del 2° ambito operativo delle opere di implementazione

Analogamente al primo ambito, la superficie del manufatto in terra sarà rinverdita mediante prati armati e bosco al fine di ridurre l'erosione superficiale; il manufatto sarà drenato per ruscellamento superficiale diffuso sui versanti caratterizzato da una distribuzione estensiva del deflusso con formazione di modesti veli d'acqua fortemente rallentati dalla superficie erbacea che limita le velocità e la mobilitazione di trasporto solido; al piede dei versanti le acque sono raccolte in un fosso di gronda perimetrale con scarico finale a lago; la morfologia del rilevato, di forma regolare, è caratterizzata dalla presenza di 4 interbacini sottesi ai pendii.

Lo schema di drenaggio del manufatto di 2° Ambito è organizzato nel fosso di gronda perimetrale posto al piede della collina sul piano fondamentale (quota 150 msm), suddiviso in due tronchi: C a nord e D a sud; entrambi convergono sul lato est e scaricano nel canale di versante realizzato durante la costruzione del 1° Ambito che a sua volta scarica del canale esistente prima della sua immissione nel lago di Castelnuovo.



Complessivamente l'area drenata è di 3.35 ha di cui 1.78 ha drenati dal fosso di gronda C, 0.70 ha drenati dal fosso di gronda D e la rimanenza drenati direttamente dal fosso di versante (ramo H); il fosso C ha lunghezza 273 m, il fosso D ha lunghezza 120 m.

B.1.2.3 Opere di ingegneria naturalistica 1°ambito operativo

B.1.2.3.1 Fossi di scolo, di gronda e di versante

I fossi di scolo (impluvi superiori) realizzati sui fronti inclinati hanno sagoma trapezoidale, saranno ottenuti con scavo a sezione obbligata e sagomata dopo la costruzione del rilevato, dovranno essere eseguiti a macchina con benne sagomate manualmente fino ad ottenere la sagoma di progetto.

Il fosso di gronda, rami A e B, sarà realizzato con unica tipologia ha sezione trapezoidale ottenuta con scavo a sezione obbligata intagliato sul piano fondamentale del rilevato dopo il suo completamento e con pendenza costante pari a $i=0.2\%$ analogamente a quanto già previsto per la Collina Schermo.

Il fosso di versante, rami E, F e G, sarà realizzato in due differenti tipologie: la prima ha sezione trapezoidale ottenuta con scavo a sezione obbligata intagliato sul piano campagna esistente; la seconda è di forma composta con una sezione trapezoidale aperta superficiale ed una sezione profonda connessa alla precedente mediante banche laterali. La sezione composta è prevista quando l'altezza del fosso supera 1.70 m.

Le scarpate dei fossi, in tutte le tipologie previste, sono realizzate con pendenza 1/1 (45°) e si prevede la stabilizzazione delle stesse con l'ausilio di geostuoie rinforzate e ancorate.

Fosso	Tipo	Base minore (cm)	Base maggiore (cm)	Altezza (cm)	pendenza
scolo	A	30	90	30	1/1
scolo	B1-B-2	50	150	50	1/1
gronda	B1-B-2	50	150	50	1/1
gronda	C1-C2	75	225-415	75-170	1/1
gronda	D1-D2	100	300-440	100-170	1/1
versante	D1-D2	100-200	300-540	100-170	1/1
versante	E1-E2	100-200	640-900	170-250	1/1

Tabella B-1 – 1° ambito operativo: tipologie e dimensioni rete di drenaggio

Denominazione	tronco	tipo	lunghezza asta	Lunghezza geostuoia	Lunghezza massi	attraversamenti
			m	m	m	m
FOSSO21	U	B	92.0	67.0	16.0	9.0
FOSSO22	U	B	102.0	73.0	20.0	9.0
FOSSO23	U	B	145.0	115.0	21.0	9.0
FOSSO24	U	B	145.0	124.5	16.0	4.5
FOSSO25	U	B	196.0	186.5	9.5	-
Fosso gronda A	23-21	C	173.0	139.0	27.0	7.0
Fosso gronda A	21-1	D	42.0	27.0	10.0	5.0
Fosso gronda B	23-24	B	101.0	91.0	10.0	-
Fosso gronda B	24-29	C	516.0	478.0	33.0	5.0
Fosso versante F	U	D	51.0	-	51.0	-
Fosso versante E	V1-V4	D	370.0	311.0	59.0	-
Fosso versante E	V4-V8	E	300.0	275.0	25.0	-
Fosso versante G	U	D	181.0	87.0	94.0	-

Tabella B-2 – 1° ambito operativo: caratteristiche opere di regimazione idraulica e protezioni

B.1.2.3.2 Protezioni idrauliche dei fossi

La pendenza longitudinale dei fossi di scolo richiede la stabilizzazione del fondo e delle scarpate laterali al fine di contrastare il potere erosivo della corrente in velocità; assunto ed ammesso che i fossi possono subire delle deformazioni e cedimenti in quanto realizzati in contesto naturale senza interferenze con abitazioni o infrastrutture di rilievo si è tuttavia predisposto un rivestimento leggero del fosso con funzione di stabilizzazione. La tipologia scelta è quella di rivestire il fosso con geostuoie polimeriche rinforzate con rete metallica in grado di trattenere e consolidare il terreno permettendo inoltre l'inerbimento che svolgerà anch'esso un'azione di contrasto all'erosione.

Nei tratti di variazione repentina della pendenza e nei tratti di confluenza si instaurano risalti idraulici che possono provocare l'escavazione del fondo ed attivare fenomeni erosivi, si è pertanto previsto di proteggere, per una adeguata estensione, i tratti critici mediante la posa di pietrame di cava, delle tipologie caratteristiche reperibili in loco, posato a secco con riempimento con terreno di scavo.

Nei fossi di gronda il regime idraulico è caratterizzato da rapide escursioni del livello idrico, l'innalzamento ed abbassamento del battente idrico sottopongono le sponde a stress facilitando la fratturazione del mezzo poroso e la mobilitazione dei cedimenti di scarpata; si prevede la stabilizzazione mediante opere in legname e rivestimento con geostuoie polimeriche rinforzate con rete metallica e geotessuto filtrante per la trattenuta del materiale sottile.

Nei tratti a sezione composta il rivestimento è esteso anche alle banchine, alle scarpate superiori ed opportunamente risvoltato sul piano campagna.

Nei fossi di versante il regime idraulico è variabile in funzione dell'eterogeneità della livelletta, si è pertanto previsto di proteggere alveo e sponde nei tratti a maggior pendenza e nelle confluenze dove l'azione erosiva può manifestarsi più efficacemente mentre i meno sollecitati sono stati protetti con geostuoie al fine di stabilizzare le scarpate e ridurre fenomeni di sifonamento causati dalla rapida escursione idrometrica.

Le geostuoie dovranno essere del tipo tridimensionale realizzate con polipropilene estruso di massa areica 500 g/m^2 e colore marrone, saranno rinforzate con rete metallica a doppia torsione con zincatura in maglie da 6×8 e diametro 2.2 mm. I geotessuti saranno del tipo tessuto non tessuto prodotto con fibre di polipropilene assemblate mediante agugliatura meccanica di massa areica 300 g/m^2 .

I picchetti di ancoraggio saranno realizzati con barre di acciaio di diametro 8 mm piegate a C di lunghezza opportuna e dovranno essere infisse ortogonalmente alla superficie di ancoraggio in ragione di 1 al m.

I massi da impiegare per il rivestimento dei fossi dovranno essere inalterabili, tenaci, privi di fratture e piani di scistosità, e di provenienza locale; saranno utilizzati massi di I categoria (peso fra 50 e 100 kg) e di II categoria (peso fra 100 e 500 kg); la posa avverrà con mezzi meccanici ed opportuna compattazione, successivamente si provvederà al riempimento dei vuoti con terreno fine proveniente dagli scavi.

B.1.2.3.3 Canalette di attraversamento e tagliacqua

L'intersezione dei fossi di scolo con la pista di servizio viene risolta mediante posizionamento di canalette di attraversamento a sezione rettangolare realizzate con mezzi tronchi in legno opportunamente fissati e contenute da un muro di testa anch'esso in tronchi di legno. I materiali utilizzati saranno delle migliori qualità disponibili in loco: il legname dovrà essere preferibilmente di castagno adeguatamente lavorato e trattato; le giunzioni saranno effettuate con profilati piatti e viterie in acciaio inossidabile di opportuno spessore, sagoma e dimensioni.

Il drenaggio della pista avviene mediante ruscellamento sulla superficie che presenta pendenza unica verso valle; saranno predisposte canalette taglia acqua realizzate in legname con opportuna sagoma e disposte ogni 50 m con scarico sul pendio di valle per garantire l'evacuazione dei contributi che si possono incanalare lungo la pista. I materiali dovranno essere di analoghe tipologie a quelle utilizzate per le canalette di attraversamento.

B.1.2.3.4 Parapetti di protezione

Lungo tutta la strada di manutenzione, lato fosso di gronda, è previsto il posizionamento di un parapetto a tre correnti realizzato in legno e acciaio. Le scelte dimensionali e qualitative della barriera e dei suoi componenti sono state eseguite sul modello delle barriere di sicurezza stradali, opportunamente ridimensionate e modificate, in relazione alle minori sollecitazioni a cui sono tenute a resistere ed alla maggiore vulnerabilità dell'utente, e pertanto verificati alla resistenza statica rispetto alla spinta della folla.

Il parapetto prevede l'utilizzo di elementi modulari di 3 m, costituiti da montanti in acciaio EN10025-S355J0WP tipo corten (profilato tipo "C" 60x100x4 mm) con altezza fuori terra di 110 cm, rivestiti da due elementi in legno lamellare di abete, aventi gli spigoli e la parte superiore arrotondati. L'infissione dei montanti nel terreno dovrà essere non inferiore agli 80 cm.

La fascia orizzontale è prevista a tre correnti in legno lamellare di abete di dimensioni 80x99x2980 mm, con elementi piallati su tutte le facce, a spigoli smussati, collegati al montante tramite piastre in acciaio.

B.1.2.3.5 Tombini circolari in acciaio

Sono previsti 2 attraversamenti per lo scavalco del fosso di gronda: nel ramo A alla connessione con il fosso della Collina Schermo e nel ramo B all'estremo sud; gli attraversamenti sono tutti realizzati con tombini in lamiera di acciaio portante ondulata e zincata di forma circolare e diametro 1200 mm ottenuta tramite assemblaggio di 2 piastre fissate con bulloni di acciaio zincato.

La tubazione viene posata e rinfiancata con stabilizzato secondo le specifiche costruttive; il fronte sarà tagliato inclinato e raccordato alla scarpata del rilevato stradale che verrà rivestito in massi a secco. A monte e valle del tombino è previsto il rivestimento in massi dell'intera sezione del canale in modo da garantire la massima stabilizzazione possibile del fondo e delle sponde sia all'imbocco sia allo sbocco, le testate sono anch'esse rivestite in pietrame e raccordate alle sponde del canale.

Attraversamento	Base fosso (m)	Altezza fosso (m)	Diametro (m)	Lungh (m)	Q.scorr (msm)	Q.intrado (msm)	Q. strada (msm)	Ricoprmin (m)
T5	1.00	1.20	1200	8.50	148.75	149.75	150.00	0.25
T6	0.75	1.05	1200	8.50	148.80	149.80	150.00	0.20

Tabella B-3 –Caratteristiche manufatti di attraversamento idraulico

B.1.2.4 Opere di ingegneria naturalistica 2° ambito operati vo

B.1.2.4.1 Fossi di scolo, di gronda e di versante

Il fosso di gronda, rami C e D, sarà realizzato con unica tipologia ha sezione trapezoidale ottenuta con scavo a sezione obbligata intagliato sul piano fondamentale del rilevato dopo il suo completamento e con pendenza costante pari a $i=0.2\%$.

Il fosso di versante, ramo H, sarà realizzato con unica tipologia di forma composta con una sezione trapezoidale aperta superficiale ed una sezione profonda connessa alla precedente mediante banche laterali.

Le scarpate dei fossi, in tutte le tipologie previste, sono realizzate con pendenza 1/1 (45°) e si prevede la stabilizzazione delle stesse con l'ausilio di geostuoie rinforzate e ancorate.

Fosso	Tipo	Base minore (cm)	Base maggiore (cm)	Altezza (cm)	pendenza
gronda	C1-C2	50	150-290	50-120	1/1
versante	E1-E2	200	740-900	170-250	1/1

Tabella B-4 – 2° ambito operativo: tipologie e dimensioni rete di drenaggio

Denominazione	tronco	tipo	lunghezza asta m	Lunghezza geostuoia m	Lunghezza massi m	attraversamenti m
Fosso gronda C	31-V7	C	313.0	287.5	25.5	-
Fosso gronda D	33-V6	C	120.0	115.0	5.0	-
Fosso versante H	U	E	278.0	260.0	18.0	-

Tabella B-5 – 2° ambito operativo: caratteristiche opere di regimazione idraulica e protezioni

B.1.2.4.2 Protezioni idrauliche dei fossi

Nei fossi di gronda il regime idraulico è caratterizzato da rapide escursioni del livello idrico, l'innalzamento ed abbassamento del battente idrico sottopongono le sponde a stress facilitando la fratturazione del mezzo poroso e la mobilitazione dei cedimenti di scarpata; si prevede la stabilizzazione mediante opere in legname e rivestimento con geostuoie polimeriche rinforzate con rete metallica e geotessuto filtrante per la trattenuta del materiale sottile.

Nei fossi di versante il regime idraulico è variabile in funzione dell'eterogeneità della livelletta, si è pertanto previsto di proteggere alveo e sponde nei tratti a maggior pendenza e nelle confluenze dove l'azione erosiva può manifestarsi più efficacemente mentre i meno sollecitati sono stati protetti con geostuoie al fine di stabilizzare le scarpate e ridurre fenomeni di sifonamento causati dalla rapida escursione idrometrica.

Le geostuoie dovranno essere del tipo tridimensionale realizzate con polipropilene estruso di massa areica 500 g/m² e colore marrone, saranno rinforzate con rete metallica a doppia torsione con zincatura in maglie da 6x8 e diametro 2.2 mm. I geotessuti saranno del tipo tessuto non tessuto prodotto con fibre di polipropilene assemblate mediante agugliatura meccanica di massa areica 300 g/m².

I picchetti di ancoraggio saranno realizzati con barre di acciaio di diametro 8 mm piegate a C di lunghezza opportuna e dovranno essere infisse ortogonalmente alla superficie di ancoraggio in ragione di 1 al m.

I massi da impiegare per il rivestimento dei fossi dovranno essere inalterabili, tenaci, privi di fratture e piani di scistosità, e di provenienza locale; saranno utilizzati massi di I categoria (peso fra 50 e 100 kg) e di II categoria (peso fra 100 e 500 kg), la possa avverrà con mezzi meccanici ed opportuna compattazione, successivamente si provvederà al riempimento dei vuoti con terreno fine proveniente dagli scavi.

B.1.3 Opere a verde

Come anticipato, l'obiettivo principale del progetto di implementazione è volto alla ricostruzione di un ecosistema costituito da un mosaico ambientale di ambienti prativi, ambienti di macchia-radura e ambienti forestali per favorire e incentivare le connessioni ecologiche tra l'area di intervento e gli ambienti naturali e/o seminaturali circostanti. Dal punto di vista tecnico operativo il progetto (cfr. elaborato **FEW140D22P6IA011X002A**) prevede la realizzazione di tali ambienti attraverso l'attuazione di due macrointerventi, il primo relativo all'inerbimento diffuso a tutta l'area di progetto e il secondo relativo alla messa a dimora di alberi e arbusti, che, disposti secondo differenti sestri di impianto genererà le tipologie ambientali previste. Inoltre l'instaurarsi del cotico erboso contribuirà a stabilizzare lo strato più superficiale del terreno attraverso l'azione consolidante degli apparati radicali e al contempo a ridurre l'azione battente delle precipitazioni atmosferiche responsabili del ruscellamento superficiale, mentre l'affermazione negli anni della vegetazione arborea e arbustiva consentirà l'innesco di fenomeni di ricolonizzazione spontanea della vegetazione attraverso la dispersione dei semi.

B.1.3.1 Primo ambito di implementazione

In termini quantitativi gli interventi sono riconducibili alla creazione di una superficie boscata di circa 4.2 ha, strutturata in 11 aree di ampiezza variabile che risultano separate per la presenza della viabilità di manutenzione e delle opere di regimazione idraulica.

Tale compartimentazione inoltre consentirà di limitare, nel medio-lungo periodo, il rischio incendi boschivi grazie alla presenza di fasce parafuoco in cui è assente la vegetazione arborea ed arbustiva. Nel versante sud, fronte lago, in prossimità dell'area ad anfiteatro è prevista la creazione di un sistema macchia-radura (10 aree di macchia alternate ad ampi spazi prativi) volto a diversificare l'aspetto paesaggistico ed aumentarne la fascia ecotonale che rappresenta l'elemento di transizione tra l'ambito a destinazione naturalistica con l'area destinata alla fruizione turistico-ricreativa prevista per la Collina Schermo.

Per limitare la presenza antropica alle sole attività di manutenzione e controllo e favorire l'instaurarsi di ambienti naturali il più possibile indisturbati è prevista la messa a dimora di una siepe perimetrale di arbusti spinosi in modo da generare un effetto barriera naturale che risulti però permeabile alla fauna terrestre. Infine è prevista per tutta l'area di intervento, circa 12 ha, un inerbimento con la tecnica del prato armato in modo da unire alla funzione paesaggistica, anche quella di contenimento del ruscellamento delle acque meteoriche. In particolare la semina del prato armato interessa una superficie 1.1 ha relativa alle scarpate di progetto per il raggiungimento della quota 150 m s.l.m., un'ulteriore superficie di 9.6 ha per l'inerbimento del manufatto in terra, e infine 1.6 ha per le aree di rimodellamento morfologico di raccordo allo stato di fatto.

Cod Tipologia	Elementi (n.)	Area (m ²)	Sviluppo (m.)
Tip A	11	42.500	-
Tip B	3	-	895
Tip C	4	-	1189
Tip D	10	360	-
Prato armato	1	123.000	-

Tabella B-6 – Dati riepilogativi delle opere a verde previste per il primo ambito di implementazione

B.1.3.2 Secondo ambito di implementazione

In termini di superficie gli interventi a bosco interessano un'area di 1.3 ha, strutturati in 3 aree di ampiezza variabile, che risultano separate da fasce parafuoco, caratterizzata dalla presenza di solo specie erbacee, che hanno la funzione di limitare, in caso di incendio boschivo, la diffusione del fuoco. Analogamente a quanto previsto per il primo l'ambito di implementazione tutta l'area di progetto è oggetto di inerbimento con prato armato.

Cod Tipologia	Elementi (n.)	Area (m ²)
Tip A	3	12.800
Prato armato	1	44.000

Tabella B-7 – Dati riepilogativi delle opere a verde previste per il secondo ambito di implementazione

B.1.3.3 Criteri utilizzati per la scelta delle specie

La selezione delle specie vegetali da utilizzare negli interventi di piantumazione è stata effettuata innanzitutto sulla base dell'analisi della vegetazione potenziale della fascia fitoclimatica di riferimento e della vegetazione reale che colonizza l'area di studio e le aree limitrofe. Di fondamentale importanza risulta la corretta interpretazione delle caratteristiche macro e mesoclimatiche del territorio al fine di pervenire ad un esatto inquadramento delle tipologie vegetazionali presenti e/o da ricostituire. È infatti utile, se non fondamentale, un'adeguata comprensione delle caratteristiche climatiche e fitogeografiche per progettare interventi di ripristino basati su specie che favoriscano le dinamiche evolutive verso le formazioni vegetazionali più adatte ai siti di intervento. Alla luce di questa premessa risulta immediato e necessario l'utilizzo di specie autoctone, in quanto risultano essere le meglio adattate alle condizioni pedologiche e climatiche della zona, in quanto insediatesi spontaneamente nel territorio, garantendo una migliore capacità di attecchimento e maggior resistenza ad attacchi parassitari o a danni da agenti atmosferici (es. gelate tardive e siccità) consentendo di diminuire anche gli oneri della manutenzione. Tale scelta risulta anche in accordo con quanto previsto dalla L.R. 39/00 e s.m.i "Legge Forestale Toscana" nel cui allegato A si riporta l'"Elenco degli alberi e arbusti costituenti la vegetazione forestale della Toscana" e del successivo DPGR n. 48/R/2003 "Regolamento Forestale della Toscana".

Oltre ad una corretta collocazione fitogeografica, il contesto in cui verranno effettuati gli interventi di rinaturalizzazione impone un'attenta riflessione anche sulle condizioni edafiche, microclimatiche ed ecologiche di questi ambienti. Se, infatti, su un versante stabile e con suolo evoluto è possibile pensare di intervenire con le specie arboreo-arbustive tipiche dei boschi misti, nell'ambito in questione è opportuno intervenire con un set di specie scelto tra quelle idonee da un punto di vista fitogeografico, ma che abbiano caratteristiche autoecologiche spiccatamente pioniere e colonizzatrici. Con il termine di specie pioniera si intende un'essenza vegetale che, grazie ad adattamenti ecologici, velocità di attecchimento o germinazione e grande capacità riproduttiva, tende a colonizzare velocemente ambienti ostili, con suoli difficili o in uno stadio dinamico iniziale. Un ulteriore criterio di scelta delle specie che può favorire l'esito positivo dell'intervento risiede nella scelta di specie "rustiche", cioè piante che resistono più di altre alle avversità degli agenti climatici, atmosferici o chimici. Si può parlare di pianta rustica in relazione a quelle specie che riescono a sopportare le alte e le basse temperature oppure l'azione dei venti o forti escursioni termiche. Un altro fattore determinante la rusticità è la poca richiesta idrica da parte di una pianta. In senso lato, quindi, una pianta rustica è una pianta che è in grado di resistere positivamente, più di altre, alle avversità ambientali e, quindi, può essere scelta, se adeguata al contesto fitogeografico ed

ambientale, per migliorare il risultato dell'impianto diminuendo l'incidenza degli agenti atmosferici sulla mortalità degli esemplari piantumati.

Infine si sono considerate le specie utilizzate nei rimboschimenti condotti sotto la direzione scientifica dell'istituto Sperimentale per la Selvicoltura di Arezzo che, nel corso degli anni, ha realizzato sui terreni di Enel impianti di arboricoltura su superfici di oltre 200 ettari. Tali importanti sperimentazioni, seppur realizzati con finalità produttive (essenze nobili per la produzione di legno da lavoro), forniscono importanti indicazioni per la scelta delle specie in quanto anch'essi realizzati su terreni di riporto (discariche minerarie) con materiale eterogeneo a prevalenza argillosa.

Dal punto di vista della dinamica vegetazionale l'evoluzione naturale indica per i processi di colonizzazione di ambienti aperti una prima fase di insediamento delle specie arbustive pioniere che può durare alcuni decenni; in seguito all'evoluzione pedologica e floristica causata dall'avvento di questo tipo di vegetazione, si instaura con il passare del tempo un soprassuolo più maturo ed evoluto costituito da specie arboree più esigenti dal punto di vista ecologico. Il processo continua fino ad arrivare ad una vegetazione "climax" in equilibrio con i fattori ecologici esistenti. I tempi necessari per il completamento di questi processi dinamici in natura sono di medio-lungo periodo a maggior ragione. Il progetto, dal punto di vista del dinamismo vegetazionale, si colloca nelle prime fasi seriali prevedendo l'utilizzo di specie arbustive ed arboree colonizzatrici presenti anche nell'ambiente circostante, piuttosto che su specie arboree mesofile o esigenti, la cui scelta in un primo momento potrebbe rivelarsi inutile.

B.1.3.4 Abaco delle specie previste

La sintesi dei criteri progettuali adottati per la scelta delle specie ha portato alla definizione di un abaco (cfr. elaborato **FEW140D22DXIA0112005A**), distinto per specie arboree, arbustive ed erbacee, che viene di seguito proposto in forma tabellare.

Nome comune	Nome Latino	Famiglia botanica
Ontano napoletano	<i>Alnus cordata</i>	<i>Betulaceae</i>
Orniello	<i>Fraxinus ornus</i>	<i>Oleaceae</i>
Frassino ossifillo	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	<i>Oleaceae</i>
Ciliegio	<i>Prunus avium</i>	<i>Rosaceae</i>
Ciliegio canino	<i>Prunus mahaleb</i>	<i>Rosaceae</i>
Farnia	<i>Quercus robur</i>	<i>Fagaceae</i>
Cerro	<i>Quercus cerris</i>	<i>Fagaceae</i>
Roverella	<i>Quercus pubescens</i>	<i>Fagaceae</i>

Tabella B-8 – Elenco delle specie arboree previste nel Progetto definitivo

Nome comune	Nome Latino	Famiglia botanica
Corniolo	<i>Cornus mas</i>	<i>Cornaceae</i>
Lantana	<i>Viburnum lantana</i>	<i>Caprifoliaceae</i>
Ginestra comune	<i>Spartium junceum</i>	<i>Leguminosae</i>
Emero	<i>Coronilla emerus</i>	<i>Leguminosae</i>
Ligustro	<i>Ligustrum vulgare</i>	<i>Oleaceae</i>
Prugnolo	<i>Prunus spinosa</i>	<i>Rosaceae</i>
Agazzino	<i>Pyracantha coccinea</i>	<i>Rosaceae</i>
Biancospino	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Rosaceae</i>
Azzeruolo	<i>Crataegus azarolus</i>	<i>Rosaceae</i>

Tabella B-9 – Elenco delle specie arbustive previste nel Progetto definitivo

B.1.3.5 Ricostituzione del cotico erboso

B.1.3.5.1 Prati armati o consolidanti

L'inerbimento di progetto ha lo scopo di riqualificare dal punto di vista paesaggistico-ambientale la superficie della collina di mitigazione. Inoltre, l'instaurarsi del cotico erboso contribuirà a stabilizzare lo strato più superficiale del terreno attraverso l'azione consolidante degli apparati radicali e al contempo a ridurre l'azione battente delle precipitazioni atmosferiche responsabili del ruscellamento superficiale mediante lo sviluppo della parte epigea. Infine, l'affermazione negli anni di un manto erboso, se denso e differenziato, potrà generare condizioni edafiche che faciliteranno l'innescio di fenomeni di ricolonizzazione spontanea della vegetazione arbustiva ed arborea.

L'intervento, da eseguirsi con l'ausilio di idrosemiatrice, prevede l'inerbimento della collina mediante specie erbacee a radicazione profonda aventi caratteristiche di rusticità, ossia piante pioniere perenni capaci di colonizzare anche suoli poveri di sostanza organica ed elementi nutritivi, e tolleranti anche condizioni temporanee estremamente siccitose.

Tale particolare tecnica tipo "*prato armato o consolidante*", consente di imbrigliare i primi strati di terreno conferendo elevate caratteristiche di resistenza ed impedendo il distacco o lo scivolamento indotto dall'erosione superficiale, grazie ad un apparato radicale profondo caratterizzato da un'elevata velocità di accrescimento e da una rilevante densità delle radici. Infatti l'elevata resistenza radicale conferita al terreno garantisce migliori caratteristiche geomeccaniche. A tale proposito si precisa che le radici dovranno presentare valori di sforzo medio a rottura non inferiori a 15 MPa e con almeno un valore superiore a 200 MPa. Inoltre il valore medio aritmetico dello sforzo medio a rottura delle radici, inteso come media aritmetica dei valori medi per le specie che compongono il miscuglio erbaceo, dovranno essere superiore a 80 MPa onde garantire un consistente miglioramento dei principali parametri geomeccanici del terreno.

Queste particolari caratteristiche biotecniche dell'apparato radicale, pur essendo proprie di alcune specie che più di altre garantiscono una maggior resistenza meccanica alla rottura, sono soggette ad un'ampia variabilità intraspecifica che si riscontra normalmente in natura in relazione alle diverse condizioni stazionali dei siti di prelievo. Pertanto il miscuglio da utilizzare deve essere ottenuto da piante madri selezionate per garantire alte prestazioni di radicazione profonda, tale garanzia dovrà essere documentata da opportune certificazioni di qualità e di conformità dei materiali (rilevate su piante coltivate in vivaio in contenitori di almeno 200 cm di altezza e circa 20 cm di diametro in terreno sciolto ed irrigazione a goccia) rilasciate da Università, Enti o Laboratori qualificati.

In particolare elevata velocità di accrescimento dell'apparato radicale dovrà raggiungere i 200 cm nel corso di 24 mesi di sviluppo vegetativo, elevata densità radicale dovrà essere maggiore di 10 radici per cm², misurata a circa 50 cm sotto al colletto dopo 24 mesi dalla semina su terreno sciolto, inoltre le radici dovranno presentare un diametro omogeneo per tutta la loro lunghezza (dal colletto all'apice) compreso tra circa 0,1 e circa 3 mm; ciò evita rigonfiamenti del terreno. La semina del "prato armato o consolidante", non prevede il riporto del terreno vegetale, in quanto le specie selezionate per questa particolare semina, devono presentare spiccate caratteristiche varietali di adattabilità a suoli argillosi anche provenienti da "smarini", pertanto a ulteriore garanzia che tale selezione sia stata eseguita nel modo corretto viene richiesta la garanzia di attecchimento del 90% dell'intera superficie inerbita.

Rilevate però le difficoltà di impianto conseguenti alle particolari caratteristiche pedologiche del terreno di riporto e all'incertezza dell'andamento climatico, si ritiene che i tempi di germinazione delle giovani plantule possano variare e non essere omogenee, quindi la garanzia di attecchimento dovrà essere verificata a distanza di 12 – 24 mesi dalla semina, garantendo una copertura di almeno l'80% della superficie di intervento.

Tenuto conto delle caratteristiche pedo-climatiche della zona, la semina potrà essere autunnale (a partire dalla fine di settembre fino ad ottobre inoltrato) o primaverile (marzo - prima metà di aprile). Durante l'anno successivo verranno eseguiti periodici sfalci al fine di favorire l'accestimento e la propagazione agamica delle specie.

Per quanto riguarda il miscuglio erbaceo da utilizzare per l'inerbimento esso dovrà essere costituito da specie autoctone perenni appartenenti prevalentemente alla famiglia delle graminacee (es. *Festuca arundinacea*, *Poa pratensis*, *Poa bulbosa*) e leguminose (es. *Trifolium pratense*, *Lotus corniculatus*, *Hedysarum coronarium*) a cui potranno essere aggiunte ulteriori specie in seguito ad eventuali approfondimenti e specifiche tecniche che dovessero emergere nelle successive fasi di progettazione.

B.1.3.6 *Piantumazione specie arboree e arbustive*

B.1.3.6.1 Sesti di impianto

La necessità di individuare, per la messa a dimora delle specie arboree e arbustive, sesti di impianto regolari (cfr. elaborato **FEW140D22DXIA0112005A**) rispetto a soluzioni con forme casuali nasce da fatto di voler mettere in atto una serie precisa e mirata di azioni che razionalizzino e velocizzino la successione naturale della vegetazione. In seguito all'osservazione delle aree a più elevato tasso di naturalità e sulla scorta degli interventi di rimboschimento effettuati nell'area di studio, si sono stabilite differenti tipologie di sesto di impianto, al fine di ricreare situazioni assimilabili ad ambienti tipo macchia-radura e ambienti boschivi.

Nella definizione di un sesto di impianto è fondamentale la scelta delle specie e l'alternanza delle stesse all'interno della tipologia proposta. L'elevata densità utilizzata nella prima fase di impianto costituisce un ottimo aiuto alle giovani piante per l'instaurarsi, nel minor tempo possibile, delle dinamiche e delle sinergie presenti all'interno dell'ecosistema che si intende ricreare. Il postime messo a dimora, solamente se ha una buona densità di impianto, si svilupperà nelle tipologie naturaliformi proposte evidenziando le tipiche conformazioni delle chiome, le simbiosi a livello radicale, la trasformazione del terreno di riporto in terreno tipico degli ecosistemi naturali, la tipologia dell'humus che andrà a formarsi, la concorrenza per la luce a livello del suolo. Di contro la forte semplificazione già nella fase iniziale dell'impianto dovuta ad un sesto particolarmente rado determinerebbe un lento instaurarsi delle dinamiche naturali che si vogliono invece velocizzare.

Dal punto di vista della gestione post-impianto la realizzazione di un impianto con sesti "casuali" che visivamente danno un effetto "più naturaliforme" rendono particolarmente difficili gli interventi di piantumazione e soprattutto di manutenzione degli stessi. Per questo si ritiene che l'utilizzo di geometrie di impianto, che permettano facilmente di entrare nel rimboschimento ed effettuare gli interventi di manutenzione in modo puntuale, efficace e tempestivo garantisce il massimo grado di sicurezza per l'effetto finale che si andrà a raggiungere nel minor tempo possibile. Nelle fasi successive all'affermazione dell'impianto, si potrà poi procedere alla conversione del sesto geometrico ad uno più naturale, eliminando alcuni individui tramite mirati abbattimenti e ripuliture. Inoltre la competizione che si instaurerà in modo progressivo tra il piano dominante e quello dominato e lo strato arboreo e quello arbustivo consentirà di mitigare l'effetto visivo delle file.

Nella scelta della geometria di impianto si apporteranno degli accorgimenti puntuali per ovviare il più efficacemente possibile all'effetto di allineamento dei soggetti arborei.

L'introduzione di sestri di impianto ha determinato la necessità di creare delle classificazioni tipologiche per realizzare in campo gli schemi proposti, in particolare si è effettuata una distinzione in:

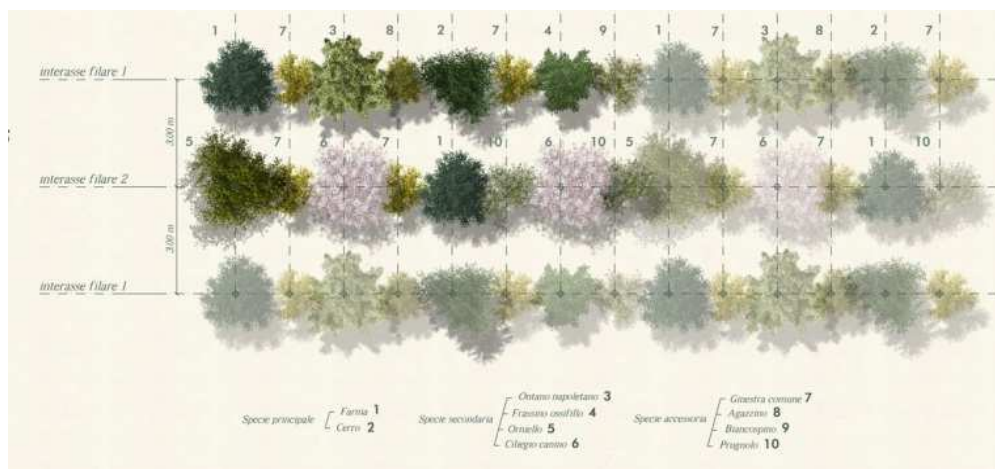
Specie principali ossia le specie che per la loro abbondanza, dovuta essenzialmente alla capacità di competere più efficacemente con le altre specie per le risorse, caratterizzano il bosco a maturità. Le specie principali condizioneranno tutto il trattamento selvicolturale del futuro bosco in quanto costituiranno l'elemento più importante da considerare al momento dei trattamenti.

Specie secondarie ovvero le specie che sono presenti in buon numero e che concorrono in modo sensibile alla complessità del bosco a maturità. Solitamente "accompagnano" la specie principale nello sviluppo del soprassuolo ma frequentemente subiscono la competizione del primo.

Specie accessorie cioè specie estremamente importanti per la complessità degli ecosistemi boscati soprattutto nei primi stadi di impianto, ma che a maturità dell'impianto si troveranno in numero ridotto o perché adattate a condizioni di margine oppure perché scarsamente competitive rispetto alle altre specie presenti (principali e secondarie).

Tipologia A "Bosco"

L'impianto di riforestazione descritto nella "TIPOLOGIA A" prevede la piantumazione di postime forestale per la ricostituzione di ecosistemi assimilabili a boschi plurispecifici caratterizzati da alternanza di specie principali, secondarie ed accessorie in modo ripetitivo al fine di ricreare - dopo l'affermazione del materiale vivaistico - delle competizioni e delle sinergie tipiche dei boschi ad alto fusto dove si possono osservare un elevato numero di elementi arborei di una o più specie caratteristiche (specie principali) mantenendo comunque una consistente diversificazione specifica (specie secondarie e accessorie). All'interno dello schema progettuale vengono classificati la farnia (*Quercus robur*) e il cerro (*Quercus cerris*) come "Specie principale", l'ontano napoletano (*Alnus cordata*), il frassino ossifillo (*Fraxinus oxycarpa*) l'orniello (*Fraxinus ornus*) il ciliegio canino (*Prunus mahaleb*) come "Specie secondaria" ed infine, la ginestra comune (*Spartium junceum*), l'agazzino (*Pyracantha coccinea*), il biancospino (*Crataegus monogyna*) e il prugnolo (*Prunus spinosa*) come "Specie accessorie".


Figura B-3 – Sesto di impianto previsto per la Tipologia A

Sia le specie principali che quelle secondarie ed accessorie sono disposte alternativamente secondo distanze interfilari di 1.5 m, mentre le file risultano parallele ed equidistanti ogni 3 m, per un investimento di 2222 piante ad ettaro, tale disposizione consente di agevolare il passaggio dei mezzi meccanici per l'esecuzione delle cure colturali indispensabili per l'attecchimento dell'impianto.

Tipologia	Nome comune	Nome Latino
Principale	Farnia	<i>Quercus robur</i>
Principale	Cerro	<i>Quercus cerris</i>
Secondaria	Ontano napoletano	<i>Alnus cordata</i>
Secondaria	Frassino ossifillo	<i>Fraxinus oxycarpa</i>
Secondaria	Orniello	<i>Fraxinus ornus</i>
Secondaria	Ciliegio canino	<i>Prunus mahaleb</i>
Accessoria	Ginestra comune	<i>Spartium junceum</i>
Accessoria	Agazzino	<i>Pyracantha coccinea</i>
Accessoria	Biancospino	<i>Crataegus monogyna</i>
Accessoria	Prugnolo	<i>Prunus spinosa</i>

Tabella B-10 – Specie previste per la Tipologia A

Tipologia B “Siepe arbustiva”

Attraverso l'impianto della “TIPOLOGIA B” si vuole ricreare un ecosistema riconducibile ad una siepe arbustiva con prevalenza di specie baccifere come fonte di alimentazione per l'onitofauna.

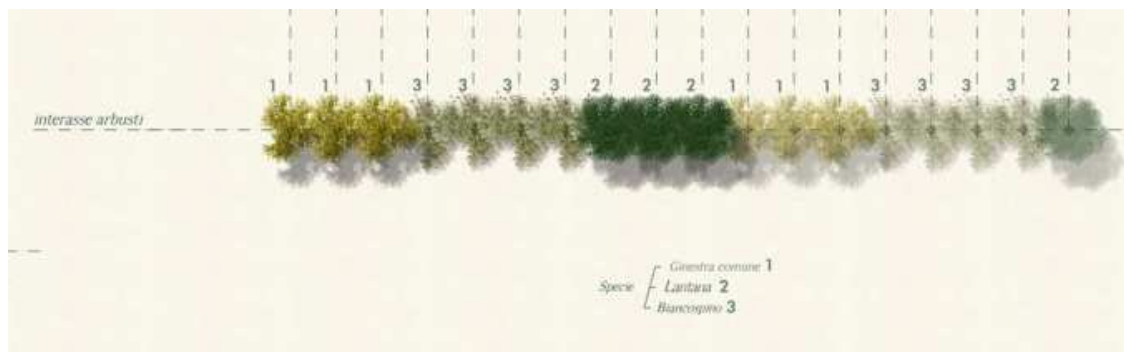


Figura B-4 – Sesto di impianto previsto per la Tipologia B

Le specie previste sono la ginestra comune (*Spartium junceum*), la lantana (*Viburnum lantana*) e il biancospino (*Crataegus monogyna*), che verranno messe a dimora, secondo tracciamenti lineari, ad una distanza di 1 m l'una dall'altra formando piccoli gruppi monospecifici di 4 piante.

Nome comune	Nome Latino
Ginestra comune	<i>Spartium junceum</i>
Lantana	<i>Viburnum lantana</i>
Biancospino	<i>Crataegus monogyna</i>

Tabella B-11 – Specie previste per la Tipologia B

Tipologia C “Siepe di arbusti spinosi”

Attraverso l'impianto della “TIPOLOGIA C” si vuole ricreare sistema lineare che funzioni come barriera naturale disincentivando l'accesso e la fruizione lungo tutto il perimetro del primo ambito di implementazione, infatti la destinazione dell'area prevede una funzionalità naturalistica volta ad aumentare la connettività ecologica.

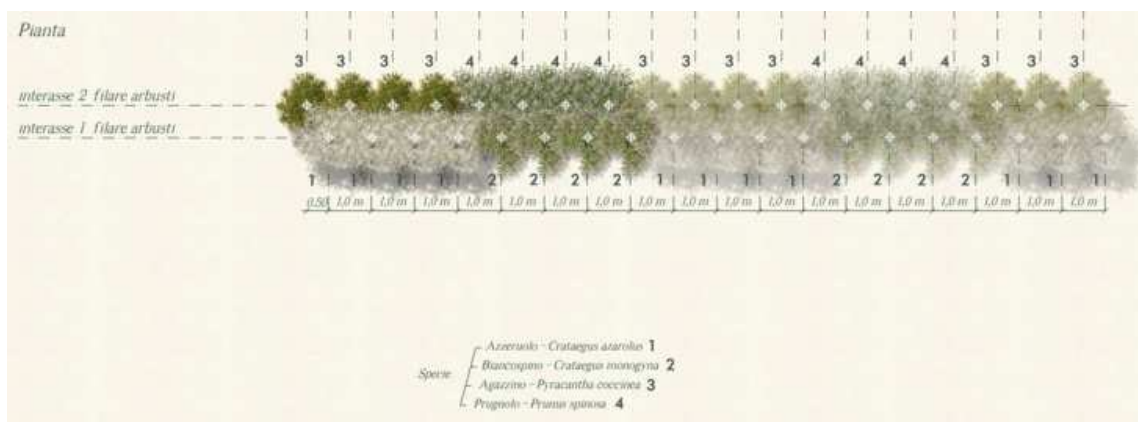


Figura B-5 – Sesto di impianto previsto per la Tipologia C

A tale fine è previsto uno schema di impianto realizzato con specie arbustive spinose, disposte secondo un filare binato (file sfalsate con interasse di 75 cm), in modo da ottenere un'alta densità di impianto e garantire, anche nei primi anni, un naturale effetto barriera.

Le specie previste sono l'azzeruolo (*Crataegus azarolus*), il biancospino (*Crataegus monogyna*) l'agazzino (*Pyracantha coccinea*) e il prugnolo (*Prunus spinosa*), che verranno messe a dimora alternando gruppi monospecifici di 4 unità, secondo tracciamenti lineari in cui le singole piante verranno distanziate di 1 m l'una dall'altra.

Nome comune	Nome Latino
Azzeruolo	<i>Crataegus azarolus</i>
Biancospino	<i>Crataegus monogyna</i>
Agazzino	<i>Pyracantha coccinea</i>
Prugnolo	<i>Prunus spinosa</i>

Tabella B-12 – Specie previste per la Tipologia C

Tipologia D “Complesso macchia-radura”

Lo schema d'impianto proposto prevede la creazione di “macchie seriali” che si configurano come delle aree elementari, all'interno delle quali sono messe a dimora le specie arboree contornate da specie arbustive. Tali aree elementari sono poi ripetute su la superficie da riforestare, in alternanza ad ampie superfici prative.

Questo modulo permette di avere una macchia seriale disetanea, che garantisce un aspetto estetico pregevole già dai primi anni dell'impianto e al contempo mantiene ampie superfici aperte in modo da creare habitat differenziati.

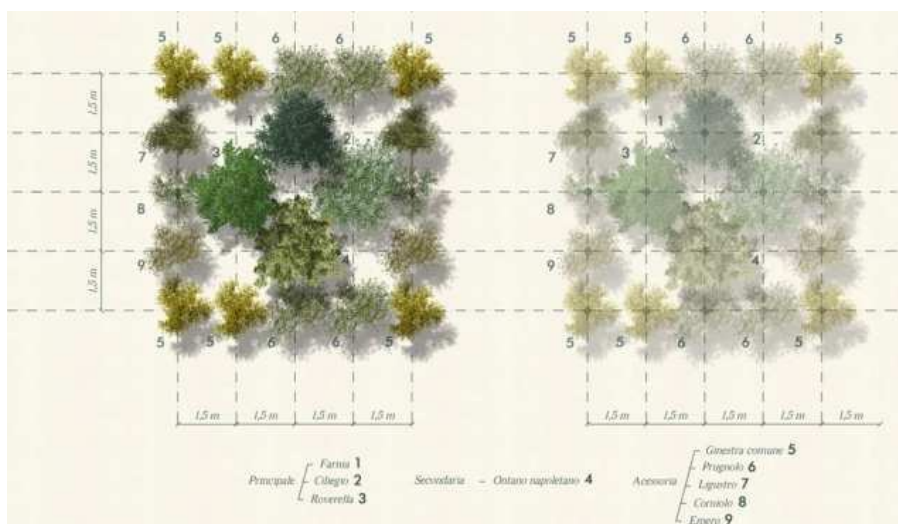


Figura B-6 – Sesto di impianto previsto per la Tipologia D

Il sesto di impianto prevede una disposizione di nuclei arborei-arbustivi secondo una geometria quadrata di 6x6 m in cui è presente al centro un raggruppamento di 4 specie arboree disposte a rombo ed un "mantello arbustivo" esterno dove le specie sono distanziate di 1.5 m.

Le specie previste sono la farnia (*Quercus robur*), il ciliegio (*Prunus avium*) la roverella (*Quercus pubescens*) l'ontano napoletano (*Alnus cordata*), ginestra comune (*Spartium junceum*) il prugnolo (*Prunus spinosa*) il ligustro (*Ligustrum vulgare*) il corniolo (*Cornus mas*) l'emero (*Coronilla emerus*).

Tipologia	Nome comune	Nome Latino
Principale	Farnia	<i>Quercus robur</i>
Principale	Ciliegio	<i>Prunus avium</i>
Principale	Roverella	<i>Quercus pubescens</i>
Secondaria	Ontano napoletano	<i>Alnus cordata</i>
Accessoria	Ginestra comune	<i>Spartium junceum</i>
Accessoria	Prugnolo	<i>Prunus spinosa</i>
Accessoria	Ligustro	<i>Ligustrum vulgare</i>
Accessoria	Corniolo	<i>Cornus mas</i>
Accessoria	Emero	<i>Coronilla emerus</i>

Tabella B-13 – Specie previste per la Tipologia D

B.2 AZIONI IN FASE DI CANTIERE

B.2.1 Primo Ambito Operativo di implementazione – Opere di Cantierizzazione

Come premesso, il materiale prodotto dalle opere di scavo per la realizzazione della stazione AV e del passante ferroviario di Firenze è destinato alla riambientalizzazione dell'area mineraria di S. Barbara e più precisamente per la formazione della Collina Schermo. Tale inerte sarà trasportato nel sito su ferro, in containers. In particolare il materiale proveniente dallo scavo del passante sarà caricato su treno nell'apposita area di cantiere di Firenze C. Marte, mentre quello proveniente dallo scavo della nuova stazione AV sarà caricato su carri ferroviari in area Belfiore; in entrambi i casi il materiale scavato raggiungerà il sito di destinazione di S. Barbara per mezzo di convogli ferroviari. A tal fine sarà riattivato il terminal di Bricchette, di proprietà Enel, che è collegato con raccordo ferroviario alla stazione di S. Giovanni V.no.

Si sottolinea, quindi, come le attività previste nell'ambito del presente processo di cantierizzazione, siano esclusivamente quelle riferite all'implementazione della Collina Schermo e ad essa propedeutiche, più precisamente: realizzazione delle piazzole di caratterizzazione dei materiali, realizzazione delle aree di stoccaggio temporaneo, realizzazione di un'area logistica e trasporto del materiale dal terminal "Bricchette" alle piazzole stesse, fino al completamento dell'opera in terra. L'organizzazione generale del presente processo è schematizzato nella successiva figura B.7.

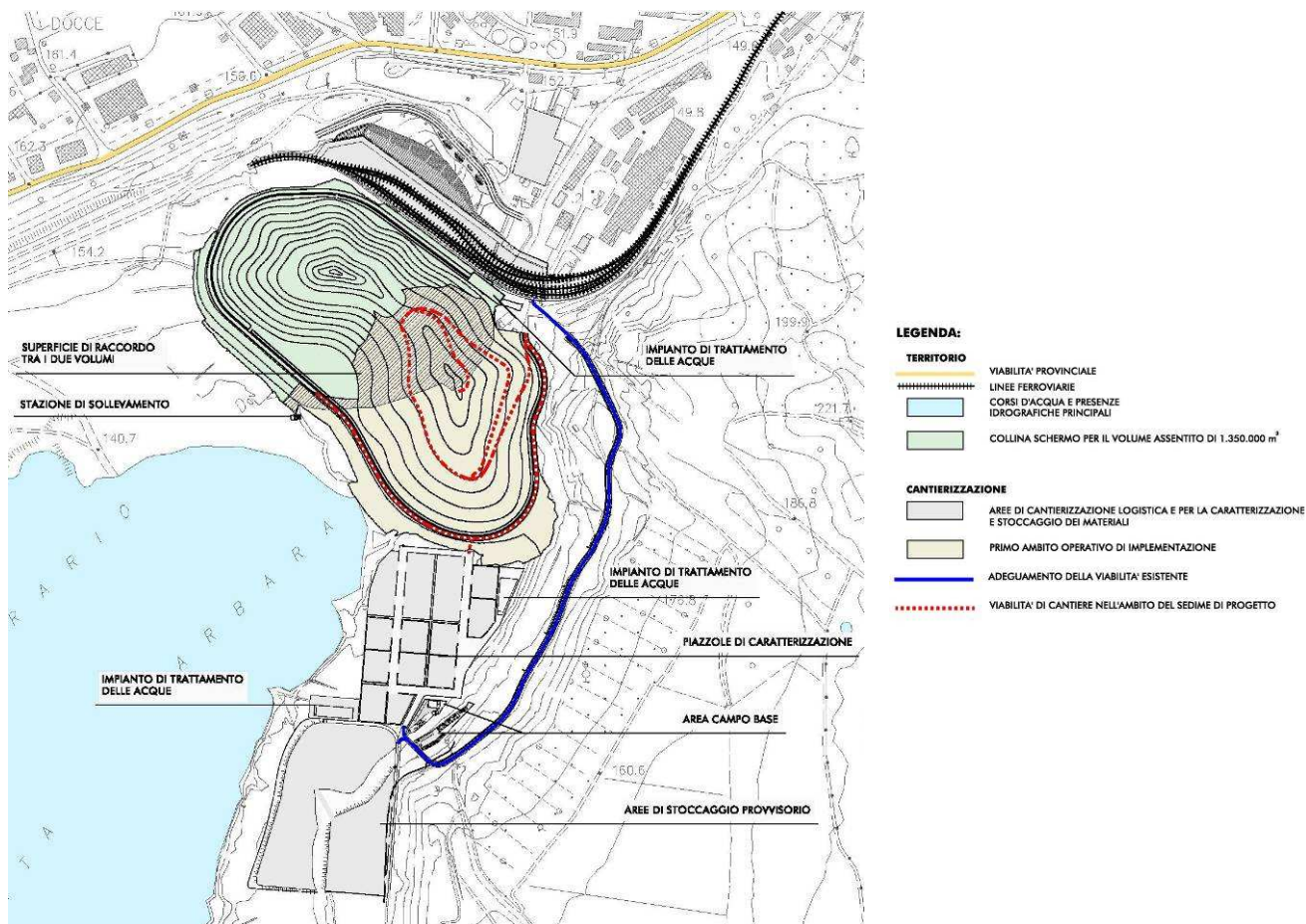


Figura B-7 – Individuazione dell'ambito di intervento e delle relative aree di cantiere

Il progetto proposto in questa sede, traggendo 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 ed i 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. In merito al tema del processo di cantierizzazione si prevede di attuare tale obiettivo agendo in modo funzionale e coerente con quanto prefigurato, in sede esecutiva e di verifica di ottemperanza, per la realizzazione della Collina Schermo. In particolare:

- si fornisce continuità al processo produttivo dei materiali provenienti dagli scavi del Nodo AV di Firenze, utilizzando aree di cantiere contigue al sedime della collina, senza interessare altri territori. L'organizzazione funzionale di tali aree, inoltre, è simile a quella già sviluppata per la

realizzazione della Collina Schermo, così come i percorsi di approvvigionamento coincidono con quelli già previsti in sede di Verifica di Ottemperanza;

- per l'implementazione del manufatto in terra sono previste esattamente le stesse tipologie di attività e modalità operative;
- al termine delle lavorazioni tutte le aree di cantiere ed i percorsi utilizzati dai mezzi operativi, saranno oggetto di ripristino ambientale.

L'intero processo produttivo, quindi, si configura come un prolungamento temporale delle attività già previste per la realizzazione della Collina Schermo, consentendone un'implementazione della funzione ecologica e paesaggistica e garantendo, contestualmente, la continuità del processo produttivo creato dagli scavi del Nodo AV di Firenze.

B.2.1.1 Pianificazione generale del processo di cantierizzazione

La cantierizzazione è caratterizzata dalle seguenti lavorazioni:

- approntamento dell'area di cantiere logistico, posto in prossimità delle piazzole di caratterizzazione attraverso l'installazione delle baracche, dell'officina, della vasca di lavaggio dei mezzi e dell'area di rifornimento dei mezzi;
- realizzazione delle piazzole di caratterizzazione e di stoccaggio provvisorio dei materiali;
- 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 primo ambito operativo d'implementazione della collina con l'impiego di m³ 1.500.000,00 di materiale proveniente dagli scavi dell'AV;
- posa in opera delle opere a verde (piantumazione delle essenze erbacee ed arboree previste da progetto);
- demolizione delle piazzole e delle viabilità di cantiere e relativo ripristino dei luoghi.

I lavori di esecuzione sono organizzati secondo un programma lavori, redatto nell'ipotesi che si possa operare contemporaneamente su più fronti di lavoro, che prevede una durata complessiva di quasi 49 mesi comprensiva della realizzazione delle opere in terra e dell'esecuzione delle opere propedeutiche e dei ripristini e delle opere di recupero ambientale.

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.

B.2.1.1.1 Tipologia dei materiali da movimentare

I materiali destinati all'implementazione della funzione ambientale della Collina Schermo da realizzare presso la centrale Enel Santa Barbara in Comune di Cavriglia (AR) provengono dallo scavo delle gallerie del Passante AV del Nodo di Firenze e della nuova stazione AV di Firenze.

Per entrambe le opere i terreni di scavo sono di due tipi fondamentali: un primo tipo è costituito principalmente da limi ed argille, che ne costituiscono il 50÷90%, con un contenuto di sabbia e talvolta ghiaia; un secondo tipo è decisamente più grossolano e contiene ghiaia in percentuali che oscillano dal 40 all'80%, da sabbia in percentuale dal 20% al 40÷50% e da una frazione fine per lo più compresa fra il 40% ed il 10%. La parte fine di questi materiali è caratterizzata da una plasticità da media ad alta: limite liquido 45÷60% ed indice plastico 20÷30%.

Per effetto dello scavo, particolarmente nel caso delle gallerie, i due tipi di materiale sono destinati inevitabilmente a mescolarsi fra loro in percentuali variabili in funzione della collocazione degli strati rispetto al fronte delle gallerie dando luogo ad un materiale di caratteristiche diverse caratterizzato dalla prevalenza delle più abbondanti frazioni fini.

Questo procedimento induce un forte rimaneggiamento del terreno ed un elevato rigonfiamento con assorbimento di acqua da parte delle frazioni fini di terreno per cui il materiale proveniente dallo scavo delle gallerie si presenta allo stato semifluido decisamente inadatto alla realizzazione di qualsiasi opera in terra e peraltro di difficile gestione per le sue caratteristiche granulometriche, di plasticità e di elevato contenuto d'acqua. La stazione, scavata con metodologia tradizionale, si prevede dia luogo a materiali che, per quanto rimaneggiati e rigonfiati rispetto alla loro condizione naturale, presenteranno consistenza nettamente superiore rispetto ai materiali della galleria.

B.2.1.2 Descrizione dei criteri adottati per la localizzazione ed il dimensionamento dei cantieri

Come accennato nella parte introduttiva del documento, il processo produttivo del presente ambito d'implementazione si configura come la prosecuzione temporale di quello già predisposto per l'esecuzione della Collina Schermo e sottoposto a verifica di ottemperanza. Nell'ottica di un'ottimizzazione dei processi produttivi conseguenti alla realizzazione del Nodo AV di Firenze, l'ambito è caratterizzato aree di cantierizzazione con un'analogia organizzazione funzionale. Di seguito si richiamano i criteri che hanno portato al dimensionamento delle stesse.

In generale per il dimensionamento del cantiere, oltre a specifiche esigenze operative e di salvaguardia ambientale, si deve 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 230 m sud-est rispetto il sedime di progetto, nel territorio comunale di Cavriglia (AR).

Con riferimento alla successiva Figura B-8 si prevede l'istituzione delle seguenti aree:

- l'area campo base, avente superficie di 3.200 m²;
- aree di stoccaggio terre per il deposito temporaneo del materiale, avente una superficie complessiva di 35.000 m²;
- area per la caratterizzazione del materiale proveniente dagli scavi del passante AV, avente superficie di circa 45.000 m².

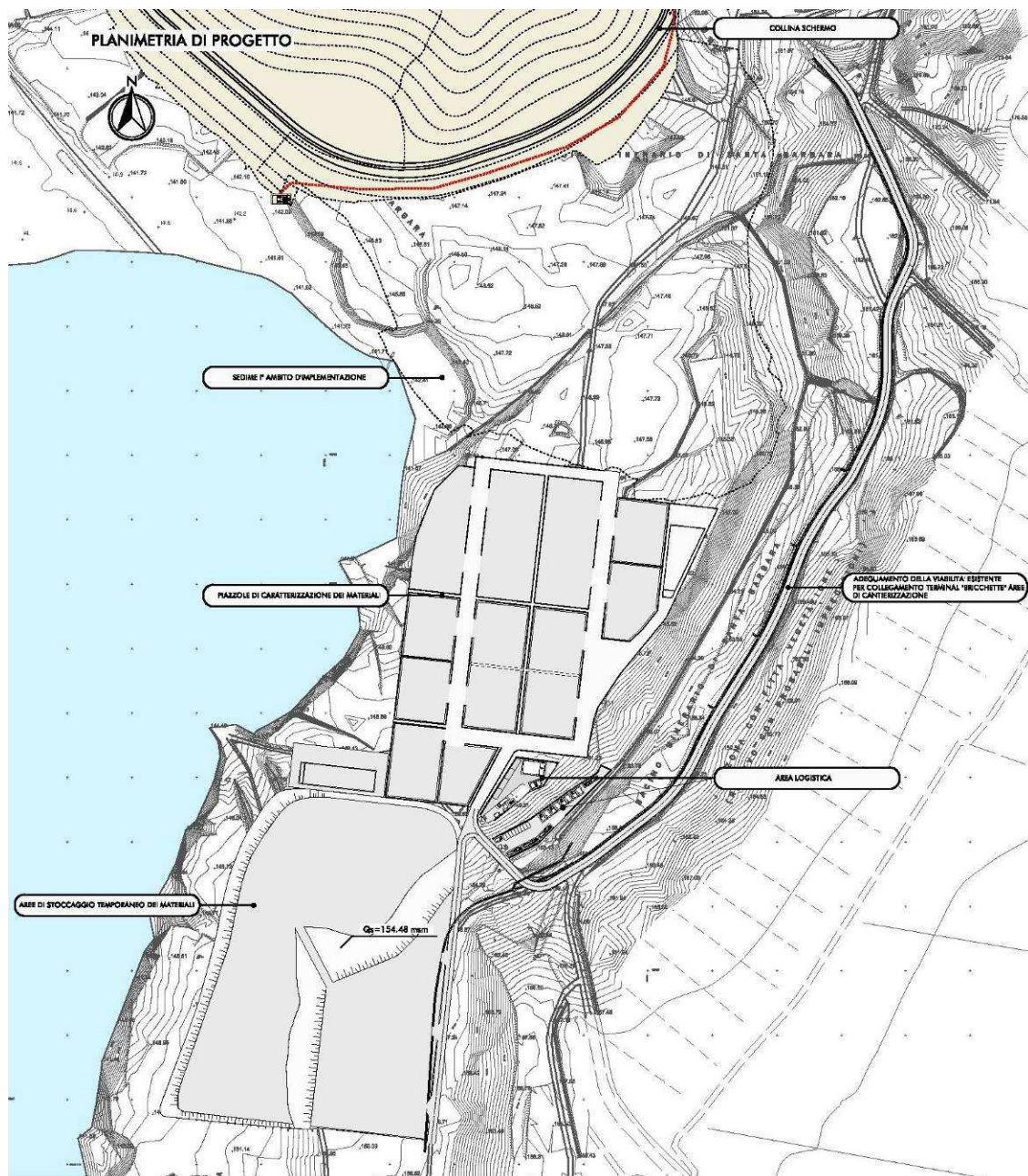


Figura B-8 – Aree di cantierizzazione

L'organizzazione funzionale del campo base è oggetto di specifica descrizione nel successivo paragrafo B.2.1.2.1, in quanto ricompresa nel processo di cantierizzazione sia della nuova collina schermo che delle piazzole di caratterizzazione.

B.2.1.2.1 Descrizione degli edifici e degli impianti a servizio dei cantieri

La successiva figura rappresenta uno schema grafico del lay-out dell'area di cantiere logistico (Campo Base).

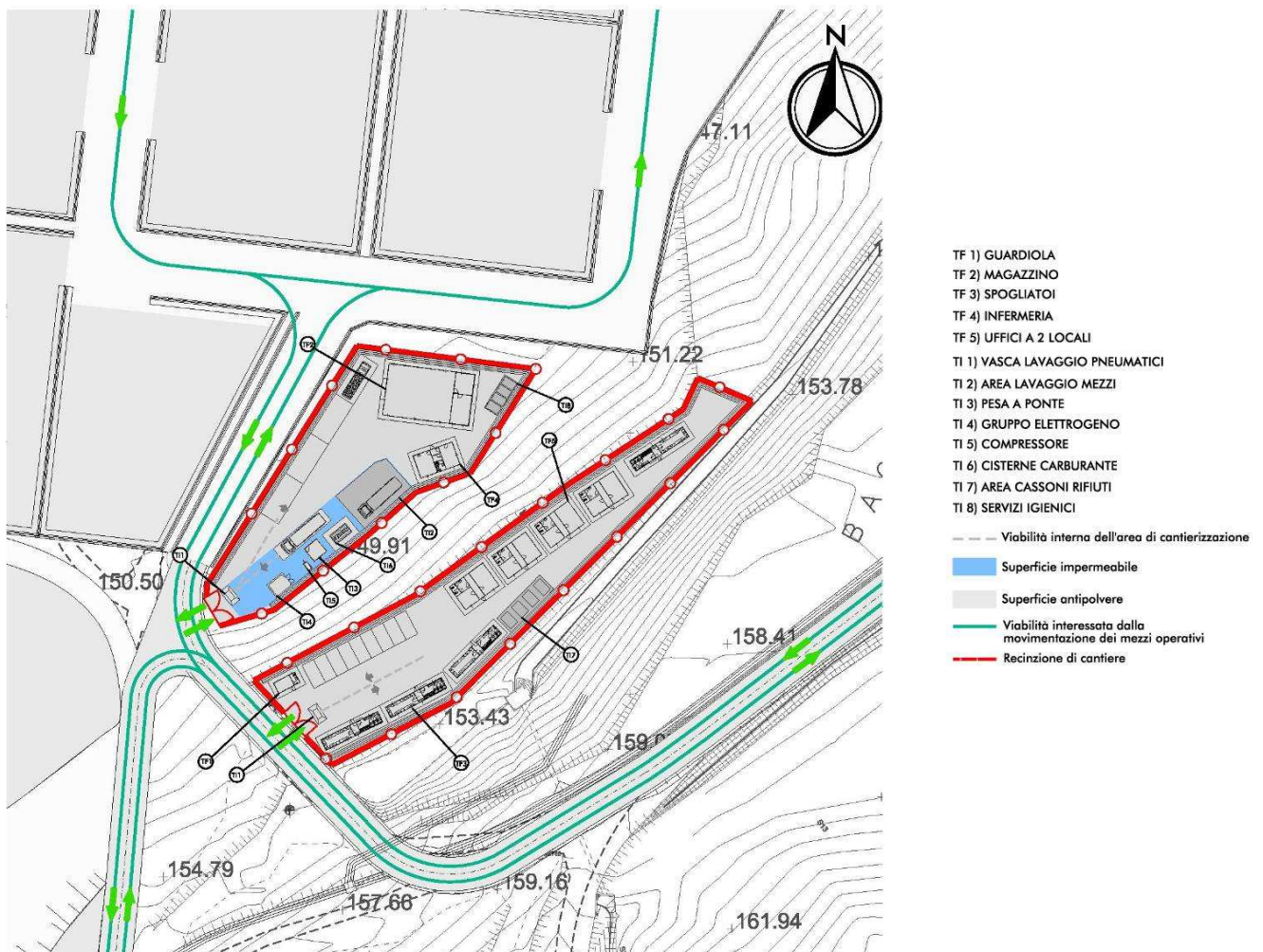


Figura B-9 – Lay-out del campo base

L'area di logistica risulta delimitata a nord dalle Piazzole di caratterizzazione ed è organizzata in due aree posizionate in modo tale da sfruttare la giacitura sub-orizzontale del terreno esistente, al fine di ridurre le operazioni di scavo e riporto.

L'area sarà delimitata da recinzioni di cantiere che proseguiranno al di fuori del piazzale fino a dove sono previste lavorazioni.

All'interno della suddetta area, 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 = 3.200 m² e sarà dotata di recinzioni.

In particolare il cantiere sarà attrezzato con:

- 4 baracche a due locali adibiti ad ufficio per tecnici del cantiere e direzione lavori;
- 4 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 (9 stalli);
- un fabbricato adibito a magazzino;
- un parcheggio per i mezzi impiegati nei lavori (4 stalli);
- 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.

B.2.1.3 Descrizione della programmazione delle tempistiche realizzative

B.2.1.3.1 Il cronoprogramma dei lavori

Il programma delle tempistiche realizzative dell'opera è riassunto nella successiva Figura B-10.

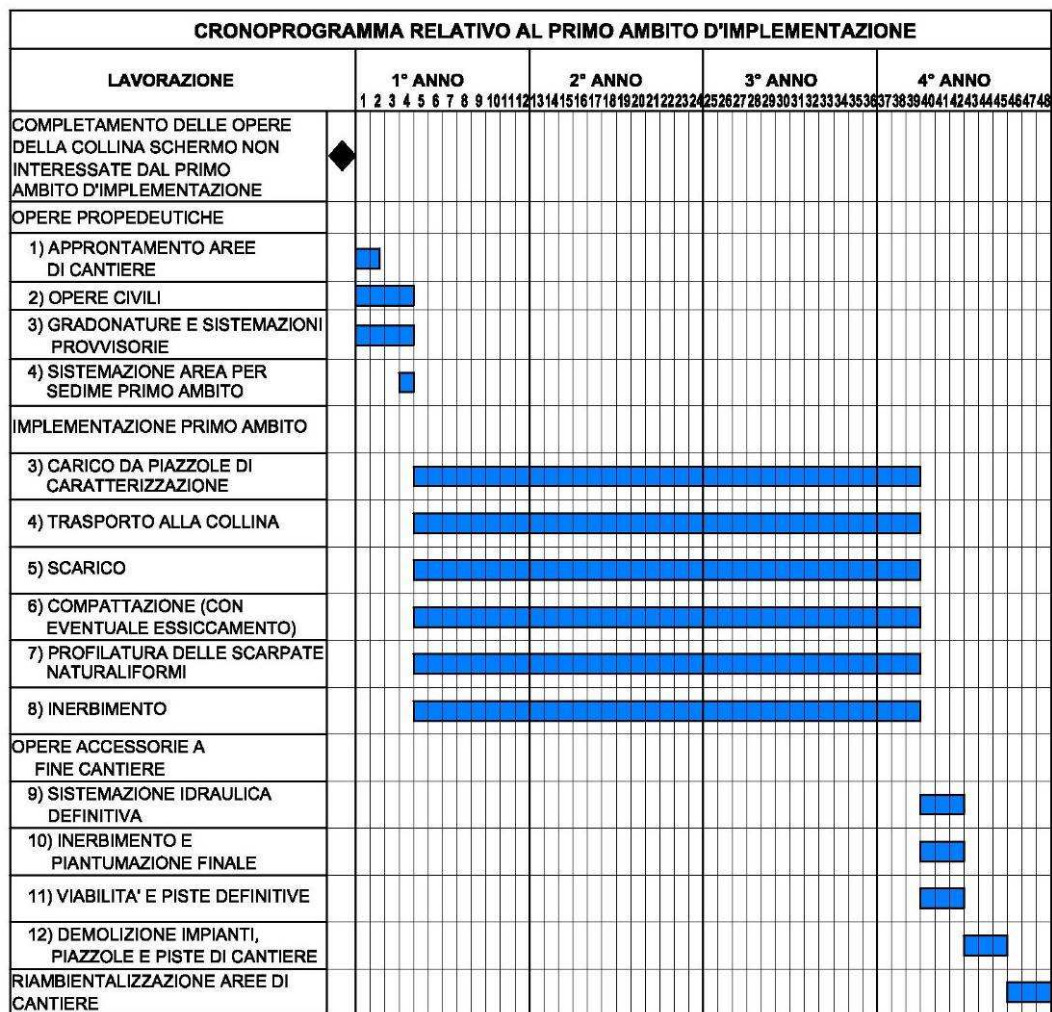


Figura B-10 – Cronoprogramma delle fasi realizzative delle opere

Il diagramma consente una visione complessiva dell'avanzamento cronologico degli interventi, discriminando per le varie tipologie di opere, come descritto nel precedente capitolo, le macrofasi realizzative, nonché la relativa tempistica. Dalla lettura del cronoprogramma si possono evidenziare le seguenti principali considerazioni relativamente all'intervento di realizzazione della nuova collina schermo:

- la durata complessiva dei lavori è prevista in **1471** giorni (di cui **1051** relativi alla realizzazione del manufatto in terra);

- si prevede di completare il ripristino delle piste di cantiere e delle aree di cantierizzazione negli ultimi **90** giorni di attività, confermando la previsione del piano complessivo dei trasporti, redatto per il processo realizzativo dell'opera.

Le fasi realizzative indicate nel cronoprogramma, in ogni caso, non devono intendersi rigidamente sequenziali.

Nel caso, infatti, che le caratterizzazioni dei materiali forniscano risultati tali per cui, una parte delle terre provenienti dagli scavi del nodo di Firenze, non possano essere messe in opera, si potrebbero registrare potenziali distacchi temporali con un conseguente allungamento dei tempi di esecuzione.

B.2.1.3.2 Descrizione delle attività realizzative

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:

- sistemazione area con scavi o riporti;
- installazione delle baracche, dell'officina, della vasca di lavaggio dei mezzi e dell'area di rifornimento dei mezzi nell'ambito dell'area di cantiere del campo base;
- realizzazione delle piazzole per la caratterizzazione e lo stoccaggio provvisorio dei materiali provenienti dagli scavi del passante AV di Firenze;
- recinzioni e sistemazione dell'area d'intervento, realizzazione di gradonature sulla collina schermo per l'ammorsamento dell'ambito operativo d'implementazione;
- prosciugamento della depressione posta a sud-est e sistemazione area con scavi o riporti ;
- caratterizzazione dei materiali, con trasporto di quelli provenienti dagli scavi della stazione AV di Firenze direttamente al sedime di progetto e deposito nelle piazzole di stoccaggio temporaneo per quelli provenienti dallo scavo del passante AV;
- trasporto dei materiali provenienti dagli scavi del passante AV dalle piazzole di deposito temporaneo fino al sedime di progetto, allontanamento presso discariche autorizzate di quelli dichiarati, eventualmente, non idonei;
- costruzione e realizzazione dell'implementazione della collina con l'impiego di m³ 1.500.000,00 di materiale proveniente dagli scavi del nodo di Firenze, 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.

In particolare il dettaglio della sequenza realizzativa, prevista secondo successivi stati d'avanzamento delle lavorazioni, è riassunta nelle immagini seguenti (vedasi anche elab. FEW140D53PHCA0511001 "Pianificazione temporale dei lavori e dimensionamento funzionale delle aree di cantierizzazione").

In termini generali, dopo la sistemazione dell'idraulica provvisoria e la gradonatura della collina Schermo si eseguirà l'avanzamento sequenziale di porzioni del manufatto in terra ed inerbimento tramite stesa di prato armato.

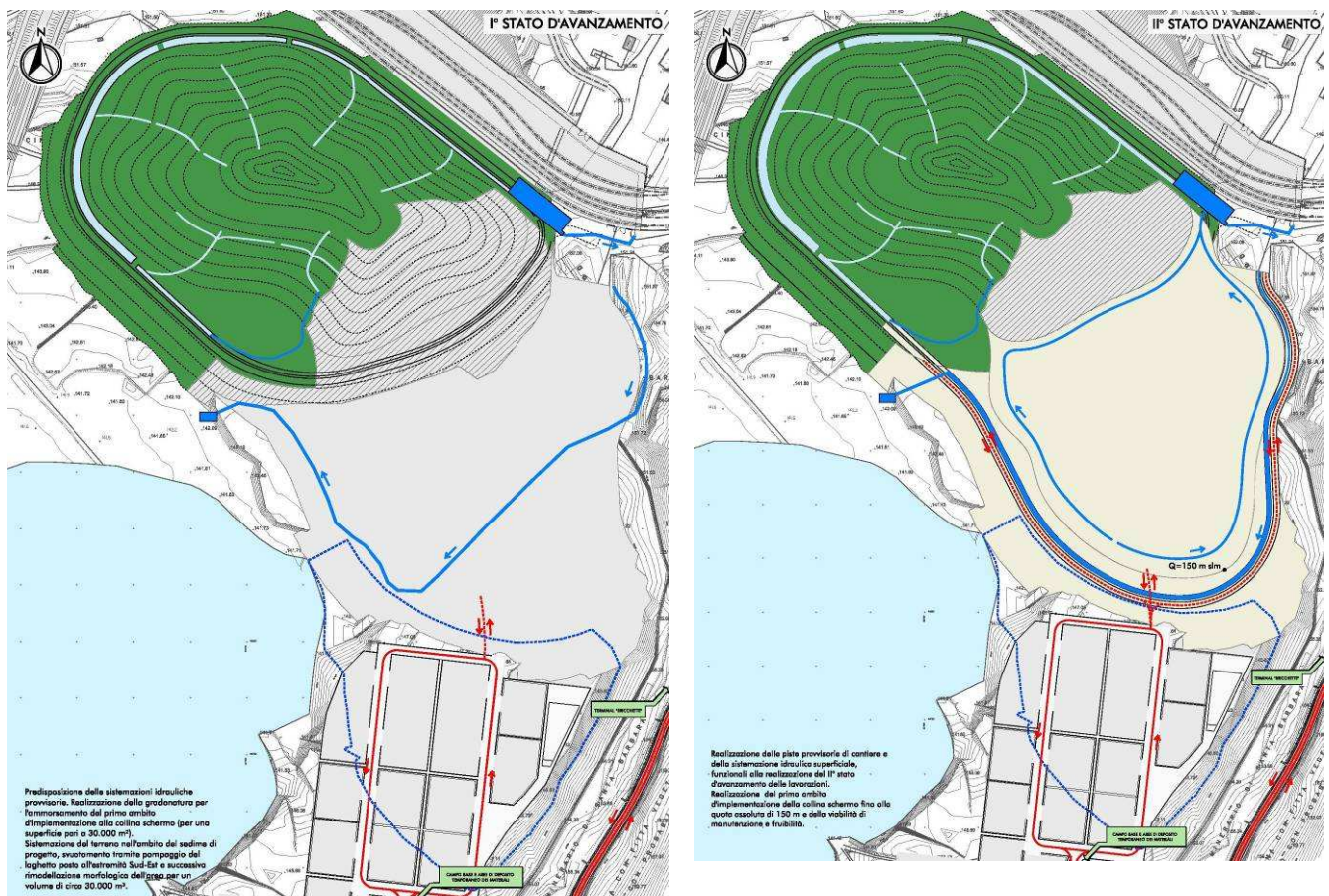


Figura B-11 – I° e II° stato d'avanzamento

Nel primo stato d'avanzamento dei lavori, sfruttando le piste di cantiere già realizzate, si adegua l'idraulica della collina schermo già realizzata, in modo da tenere separate le acque relative alla parte in esercizio, con quelle provenienti dalle lavorazioni. Si prepara il piano di posa dell'implementazione di progetto (compresa la svuotatura del laghetto interferente con il sedime di progetto, attraverso opportune pompe e la conseguente rimodellazione morfologica dell'area in precedenza occupata dal lago stesso), si realizza la sistemazione idraulica provvisoria propedeutica

agli interventi di cantiere e si realizza la gradonatura della collina esistente per il successivo ammorsamento del nuovo manufatto in terra.

Nel secondo stato d'avanzamento, invece, si realizza il nuovo manufatto fino alla quota assoluta di 150 m slm, adeguando l'idraulica provvisoria e le piste provvisorie di cantiere per accedere al sedime oggetto delle lavorazioni.

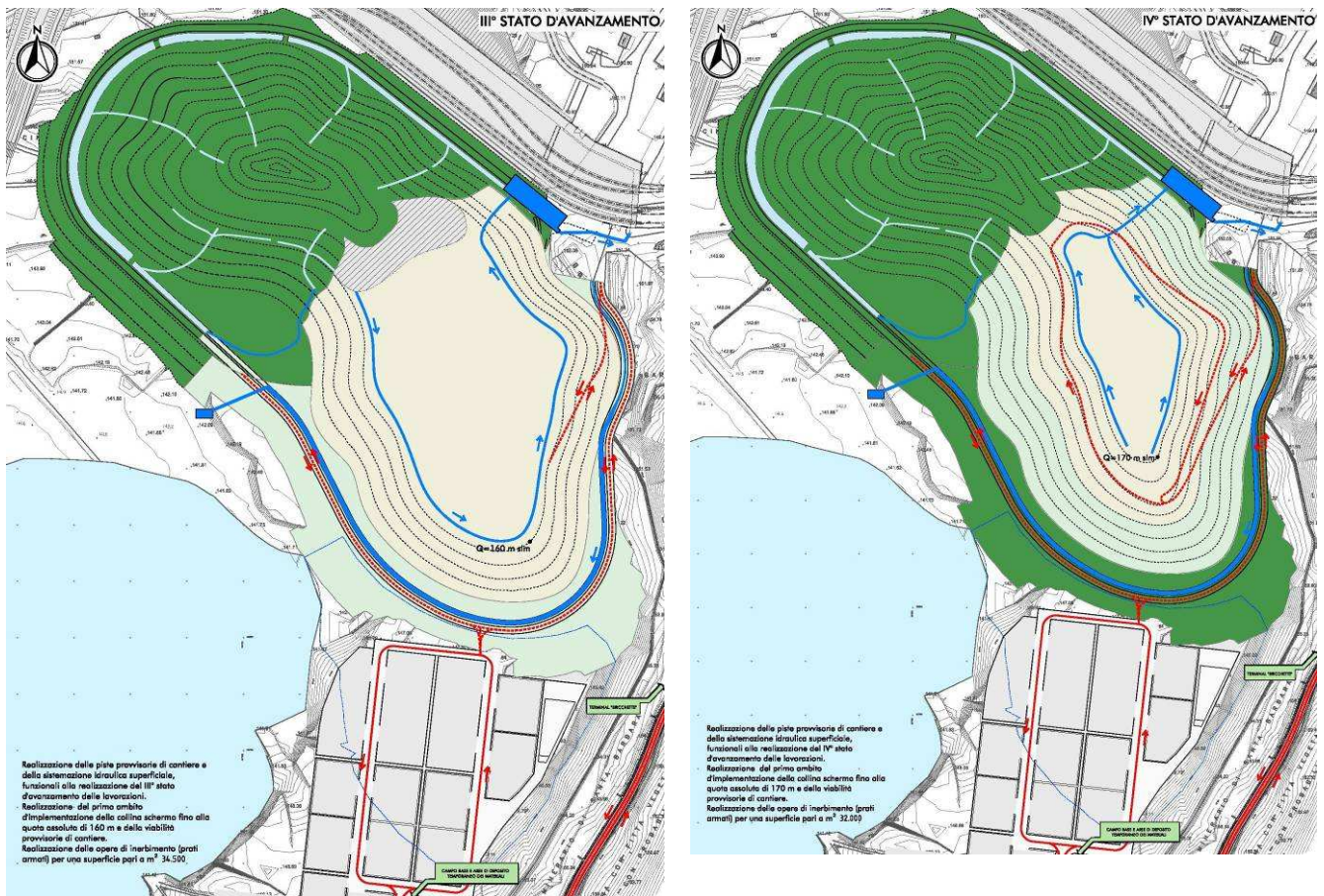


Figura B-12 – III° e IV° stato d'avanzamento

Nel terzo stato d'avanzamento è oggetto di rinverdimento la parte del manufatto in terra già realizzata, con prosecuzione delle lavorazioni fino alla quota assoluta di 160 m slm e conseguente adeguamento dell'idraulica e delle piste provvisorie.

Nel quarto stato d'avanzamento prosegue con la stessa sequenza a "scacchiera" con riverdimento delle opere in terra appena completate e raggiungimento della quota 170 m slm con il nuovo manufatto oggetto del presente intervento.

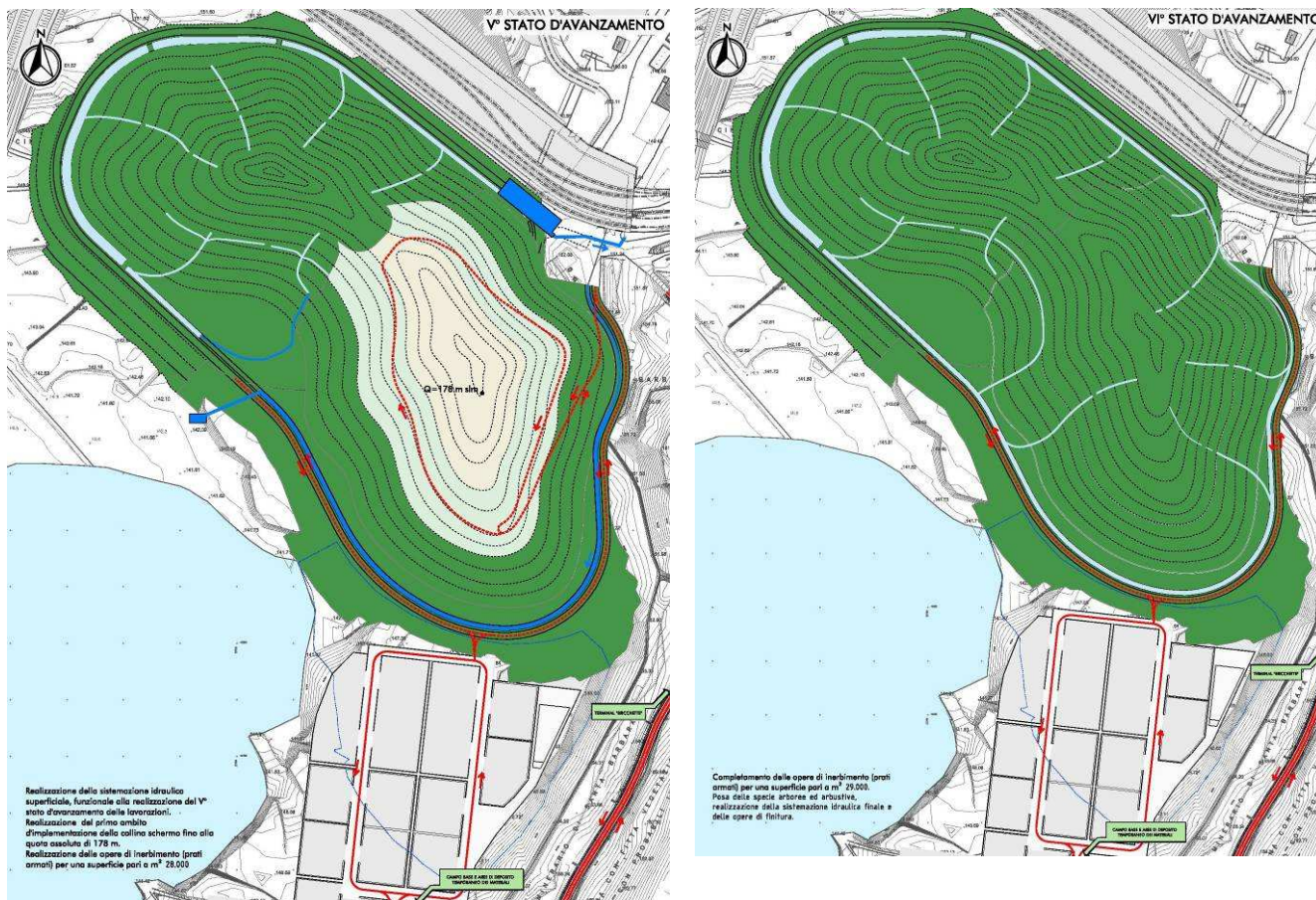


Figura B-13 – V° e VI° stato d'avanzamento

Nel quinto stato d'avanzamento è completata la realizzazione delle opere in terra e si procede con la realizzazione delle opere in verde. Nell'ultimo stato d'avanzamento, infine, si completano tutte le opere di finitura e le piantumazioni.

Le fasi realizzative nell'ambito della viabilità locale

Considerato che il processo di cantierizzazione è relativo, fondamentale, al trasporto del materiale dalle aree di cantiere al sedime di progetto lungo l'apposita pista di cantiere (vedasi anche l'elaborato FEW140D53P5CA0511001 "Planimetria con indicazione delle aree di cantierizzazione e della viabilità maggiore e minore esistente interessata dalla movimentazione dei mezzi operativi"), si può affermare che la viabilità locale non è interessata in alcun modo dalla movimentazione dei mezzi operativi, in ragione del fatto anche che l'approvvigionamento da Firenze avviene tramite vagoni ferroviari fino al terminal "Bricchette".

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, si evidenzia come lo sviluppo dei convogli, per i quali si prevede l'utilizzo del trasporto dei materiali provenienti dal nodo di Firenze, raggiunga al massimo un valore di 300 m. Lo sviluppo del binario su cui avvengono le operazioni di scarico è di circa 400 m. Allo stato attuale delle informazioni, quindi, non vi sono sostanziali interferenze all'esercizio del Terminal contemporaneamente al transito dei mezzi d'opera destinati alle piazzole di caratterizzazione. In ogni caso sarà necessario predisporre i dispositivi di segnalamento secondo la normativa vigente, fornendo le specifiche nell'ambito del piano di sicurezza dell'opera.

B.2.1.4 Materiali e risorse necessari per le costruzioni

B.2.1.4.1 Tipologia e gestione dei materiali da movimentare

I materiali destinati alla realizzazione della implementazione della funzione ecologica e paesaggistica della Collina Schermo provengono dallo scavo delle gallerie del Passante AV del Nodo di Firenze e della nuova stazione AV di Firenze.

Questi materiali, in parte francamente argilloso limosi, in parte granulari con presenza di una sensibile o abbondante frazione fine, vengono totalmente rimescolati e rimaneggiati a seguito del processo costruttivo; tale rimaneggiamento risulta particolarmente accentuato e determinante ai fini della determinazione delle caratteristiche fisiche e meccaniche dei materiali nel caso dei materiali provenienti dalle gallerie del Passante AV (scavo con fresa EPBM).

I materiali di entrambe le provenienze, senza mai essere fra loro mescolati, verranno trasportati per ferrovia fino al Terminal Bricchette, presso la centrale Enel di Santa Barbara. Qui saranno scaricati dai vagoni ferroviari tramite tramogge e trasferiti su camion fino alle "piazzole di caratterizzazione", appositamente predisposte per contenere il materiale di scavo fino alla completa caratterizzazione chimico-ambientale. Si prevede che il tempo di sosta necessario nelle piazzole di caratterizzazione sia di circa 5 giorni.

Per ridurre il contenuto d'acqua tali materiali devono essere stesi in strati di spessore non maggiore di 0.80 m e saranno periodicamente rivoltati per esporre all'aria costantemente la parte più umida. I tempi richiesti per questo processo di essiccazione sono stati stimati, in relazione al contenuto d'acqua iniziale, a quello finale per la compattazione ed in relazione alle condizioni meteoriche dei diversi mesi dell'anno, fra 10 e 27 giorni. Il periodo più critico per questa attività è evidentemente quello che va da novembre a gennaio.

Per quanto riguarda i materiali provenienti dallo scavo della stazione AV non è da escludere che possano essere messi in opera "tal quale", ma, data la presenza costante in questi materiali di una

sensibile frazione argillosa, è presumibile che anche questi possano richiedere una fase di asciugatura, che tuttavia sarà molto più rapida (3÷5 giorni in relazione al periodo dell'anno).

Questa fase di asciugatura potrà essere effettuata in larga misura sull'area destinata alla realizzazione della collina in quanto gli spazi disponibili consentono, almeno per le prime fasi di costruzione, lo sviluppo di un ciclo completo di asciugatura anche della durata maggiore senza bloccare la costruzione.

Successivamente, a causa del ridursi progressivo della ampiezza della superficie di lavoro alla sommità della collina, sarà necessario, per non rallentare i lavori, sviluppare questa attività di asciugatura nelle piazzole di accumulo appositamente predisposte. Si è stimato che una percentuale variabile fra il 20% ed il 36% del materiale che andrà a costituire la collina dovrà transitare dalle piazzole di accumulo temporaneo.

La realizzazione della collina procederà per piani leggermente inclinati verso l'interno con pendenza di almeno il 2÷3 % in modo da allontanare l'acqua meteorica dai paramenti. Nel punto più depresso della superficie superiore l'acqua sarà raccolta e convogliata secondo quanto previsto dal piano di cantierizzazione.

B.2.1.4.2 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.

È 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. Alla vasca serbatoio sarà collegata una pompa per il prelievo e predisposto un manicotto da cui rifornire le autobotti che provvederanno alle bagnature.

Volumi e portate richiesti

Il dimensionamento del sistema di approvvigionamento idrico prende in esame i seguenti criteri: tipologia e caratteristiche dell'acqua in funzione dell'uso; volumi e portate richiesti; modalità e luoghi di approvvigionamento; uso e distribuzione all'interno dei cantieri. La domanda idrica viene sostenuta ai fini igienico-sanitari, con rifornimento quotidiano mediante ricarica di cisterne potabili con autobotti; la domanda idrica per lavorazioni avverrà con l'utilizzo di acque di recupero raccolte nella vasca serbatoio prevista nel progetto delle Piazzole di caratterizzazione ed avente un volume utile di 50 m³. 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 del rilevato 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 QAE=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)	40					
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	60	n/gg	100	l/n	-	857
Bagnatura piazzali e strade	7220	mq	2	l/mq/gg	-	14.440
Dotazione idrica personale	40	n	100	l/gg AE	4.000	-
Pulizia locali residenziali	2460	mq	1	l/mq/gg	2.460	-
Pulizia locali tecnologici	520	mq	0.2	l/mq/gg	-	104
TOTALI					6.460	15.401

Tabella B-14 – Dotazione idrica presunta per il cantiere

B.2.1.5 Piano dei trasporti descrizione delle viabilità di cantiere e frequenze dei mezzi operativi

B.2.1.5.1 Accessi e viabilità

L'accesso alle aree 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. Alle aree di cantiere ed alle aree di stoccaggio/lavorazione materiali che saranno comunque dotate 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.

Viabilità di collegamento Terminal-piazzole-sedime di progetto.

Per collegare il Terminal "Bricchette" con le Piazzole di caratterizzazione e con l'area logica, verrà adeguata la viabilità esistente, realizzando una strada a doppio senso di marcia di larghezza pari a 6.5 m. L'adeguamento seguirà sostanzialmente le piste esistenti, in ragione alle sopravvenute esigenze del cantiere.

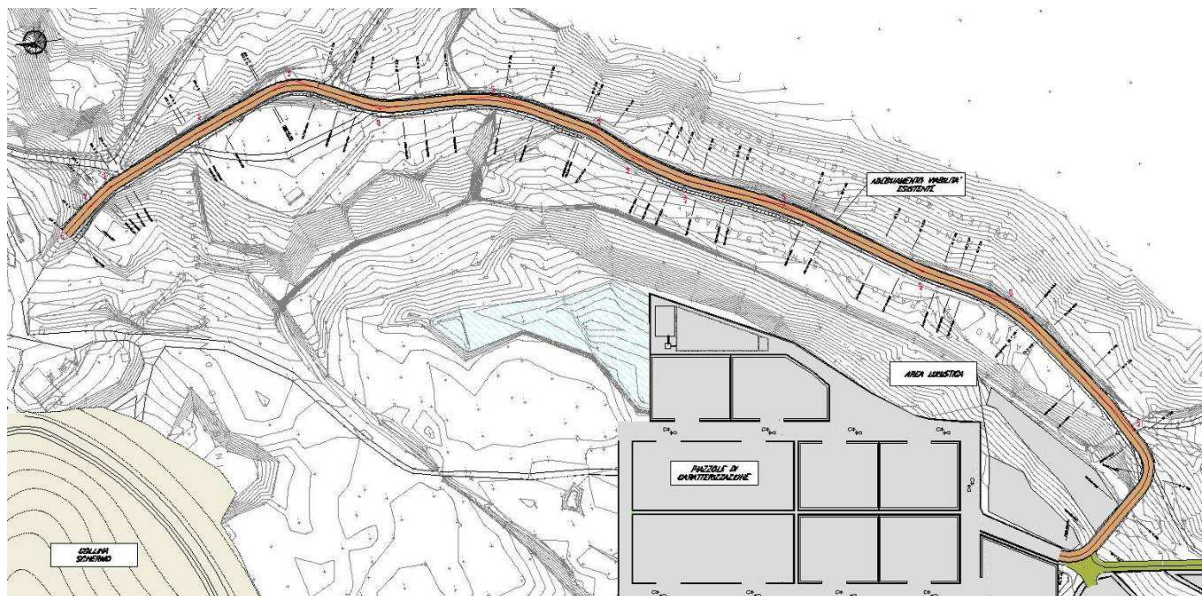


Figura B-14 – Stralcio sezione tipo viabilità di cantiere

Nello specifico verrà predisposto un pacchetto stradale, costituito da una sovrastruttura rigida così composta:

- lastre in cls di spessore pari a 25cm;
- calcestruzzo magro di spessore 10 cm;
- misto granulare stabilizzato (spessore 30cm).

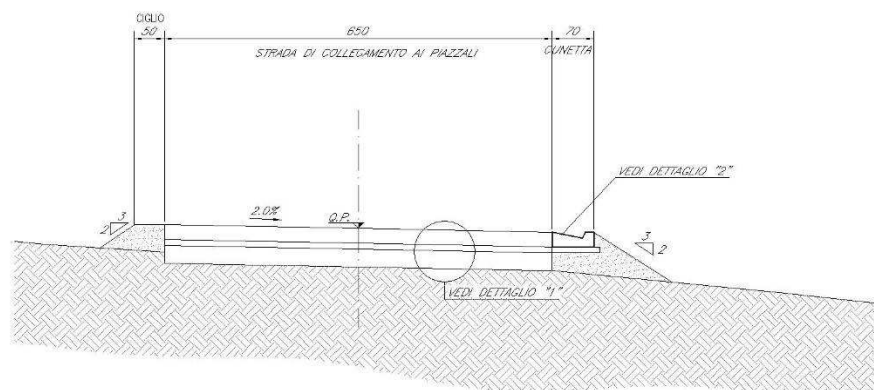


Figura B-15 – Stralcio sezione tipo viabilità di cantiere

Il tracciato ha una lunghezza complessiva pari a circa 850 m, la pendenza delle scarpate in rilevato è pari a 2/3 su entrambi i lati.

Ai margini della piattaforma pavimentata sono situati un arginello da 0.50 m, lo smaltimento delle acque meteoriche è garantito da una pendenza trasversale del 2% che consente il corretto deflusso delle acque, predisponendo opportune canalette in cls. Il tutto viene convogliato al disoleatore e, quindi, alla vasca sedimentazione attraverso opportuno impianto di sollevamento.

Le interferenze idrauliche con i canali esistenti sono risolte attraverso l'inserimento di tombini in acciaio tipo "ondulati e zincati" aventi diametri variabili fra ϕ 1200 e ϕ 400.

La viabilità è dettagliata solo per il percorso che si sviluppa dalle aree di cantiere fino al sedime della collina di progetto. Per quanto riguarda la viabilità con tragitto dal terminal all'area di cantiere, la viabilità prevista per le aree di stoccaggio temporanee e la viabilità di corredo alle piazzole di caratterizzazione, che contorna le aree di stoccaggio e consente lo sviluppo delle azioni di carico e scarico in sicurezza, si riportano indicazioni delle relative caratteristiche solo per memoria.

Indicazioni sulle altre viabilità di cantiere.

La viabilità interna al campo base ed alle piazzole è composta da rampe sia di collegamento fra le varie aree che interne alle aree stesse, caratterizzate sempre da una pavimentazione impermeabile.

Ai fini della sicurezza del cantiere saranno posizionati lungo le viabilità esistenti in tutti i punti ove si renderà necessario, cartelli segnalatori di divieto di accesso e/o altra indicazione.

Nei giorni festivi e nei periodi di chiusura per ferie la zona verrà controllata dallo stesso servizio di sorveglianza del cantiere.

Ai fini della sicurezza del cantiere (si veda anche l'elaborato FEW140VZZPUSZ0500001 "*Piano di sicurezza e coordinamento*") saranno posizionati lungo le viabilità esistenti in tutti i punti ove si renderà necessario, cartelli segnalatori di divieto di accesso e/o altra indicazione.

Nei giorni festivi e nei periodi di chiusura per ferie la zona verrà controllata dallo stesso servizio di sorveglianza del cantiere.

B.2.1.5.2 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, hanno assunto un'importanza rilevante che, se non opportunamente valutata, avrebbe potuto generare problemi sia in merito all'organizzazione logistica dei lavori che di ordine ambientale.

La pianificazione del piano dei trasporti, pertanto, è stata elaborata sulla base di un'attenta valutazione dei fabbisogni di materie generati dalla realizzazione della collina in connessione con le tempistiche di scavo del nodo AV di Firenze.

Tutta la movimentazione delle terre da e per la realizzanda collina sarà effettuata con camion da cantiere, la cui frequenza è funzione anche dei processi di movimentazione dei materiali nell'ambito delle piazzole.

Lo scenario che si considera, utilizzato per la valutazione dei potenziali impatti in fase di cantierizzazione (vedasi elab. FEW140D22RHCA0510002 "*Piano di cantierizzazione. Aspetti ambientali: relazione*"), è quello che prevede un doppio turno lavorativo di **16 ore**.

Queste attività sono riassunte nelle successive considerazioni che evidenziano la compatibilità delle superfici delle aree di cantiere in relazione ai flussi ingresso/uscita dei materiali inerti provenienti dagli scavi di Firenze.

Per l'attuazione del progetto collina, nasce la necessità di verificare il dimensionamento ed il layout delle piazzole, prendendo in considerazione i parametri di progetto, che impongono di considerare tempi e risorse per il riempimento ed il successivo svuotamento.

Lo scenario di progetto della cantierizzazione deve quindi essere modulato sulla base:

- del percorso (avente sviluppo pari a circa 1,500 km) tra Terminal delle Bricchette e sedime della collina (con passaggio attraverso le piazzole di stoccaggio), che implica l'utilizzo di mezzi coinvolti per il trasporto dei container A/R;
- della metodologia di svuotamento, effettuata nell'arco del periodo lavorativo con camion da cantiere con portata max di m³ 18,00;
- della distanza (circa 0,700 km tra piazzole di stoccaggio e sedime dell'area di progetto).

Il fattore dimensionante per le piazzole, restando costanti i tempi di caratterizzazione e di riempimento, è rappresentato dal tempo di svuotamento.

Per una valutazione dei mezzi da utilizzare e delle relative produzioni, si fa riferimento all'impiego di autocarri per scavi e demolizioni con una portata di 18 m³.

L'operatività massima teorica sulla singola piazzola è vincolata dal numero di scavatori che possono lavorare contemporaneamente, pari a 2, che implica 2 x 4 viaggi /h, per un tot di 128 viaggi/giorno.

Sulla base del calcolo di rendimento produttivo dei macchinari impiegati ($\eta_{tot} = 75\%$), si stima una produzione effettiva di svuotamento piazzola di circa 1.800 m³/giorno, che porta ad un tempo complessivo di 3 giorni per rimuovere tutto il materiale caratterizzato.

Nel complesso, considerando che è frequente lo svuotamento contemporaneo di più piazzole, il materiale caratterizzato che viene allontanato, nel periodo di massima produzione, come si può evincere dalle tabelle sottostanti, mediamente, è pari a ca 3500 m³ al giorno.

Per quanto espresso, considerando lavorazioni 7 giorni su 7 in relazione all'afflusso continuo dei materiali provenienti dagli scavi del nodo di Firenze, si riporta la verifica del ciclo di riempimento/svuotamento delle piazzole, operata sulla base delle produzioni derivanti dal progetto di trasporto ferroviario su un mese tipo nel **periodo di punta massima della produzione**.

Verifica ciclo di riempimento/svuotamento piazzole per Passante AV

Scenario di produzione media delle terre durante lo scavo meccanizzato:

- 2treni/g + 1treno/5gg
- Produzione 7 giorni su 7;
- tempo per risultato analisi ambientali: 5 gg n.c.;
- tempo minimo necessario per liberare la piazzola con escavatore e camion: 3 g

La sequenza operativa è riportata nella seguente tabella

analisi ambientali: 5 gg n.c.

scarico: 1 g

Tonn/treno = 980; m³/treno = 700,00

gg	n° treni	P(A1)	P(A2)	P(A3)	P(A4)
L 1	2	1.400,00	-	-	-
M 2	2	2.800,00	-	-	-
M 3	2	4.200,00	-	-	-
G 4	2	4.900,00	700,00	-	-
V 5	3	analisi	2.800,00	-	-
S 6	2	analisi	4.200,00	-	-
D 7	2	analisi	4.900,00	700,00	-
L 8	2	analisi	analisi	2.100,00	-
M 9	2	analisi	analisi	3.500,00	-
M 10	2	-	analisi	4.900,00	700,00
G 11	3	-	analisi	analisi	2.100,00
V 12	2	-	analisi	analisi	3.500,00
S 13	2	-	-	analisi	4.900,00
D 14	2	1.400,00	-	analisi	analisi
L 15	3	3.500,00	-	analisi	analisi
M 16	2	4.900,00	-	-	analisi
M 17	2	analisi	1.400,00	-	analisi
G 18	2	analisi	2.800,00	-	analisi
V 19	2	analisi	4.200,00	-	-
S 20	3	analisi	4.900,00	1.400,00	-
D 21	2	analisi	analisi	2.800,00	-
L 22	2	-	analisi	4.200,00	-
M 23	2	-	analisi	4.900,00	700,00
M 24	2	-	analisi	analisi	2.100,00
G 25	3	-	analisi	analisi	4.200,00
V 26	2	700,00	-	analisi	4.900,00
S 27	2	2.100,00	-	analisi	analisi
D 28	2	3.500,00	-	analisi	analisi
L 29	2	4.900,00	-	-	analisi
M 30	3	analisi	2.100,00	-	analisi

Come desumibile dal programma, le piazzole per la caratterizzazione previste sono in grado di garantire la continuità delle lavorazioni per le condizioni di scavo medie.

Tale processo, quindi, sarà caratterizzato dal trasporto a stoccaggio temporaneo, nelle vicine piazzole, del materiale caratterizzato fino alla successiva messa in opera nell'area di sedime della collina.

Verifica ciclo di riempimento/svuotamento piazzole per Stazione AV.

Scenario di produzione media delle terre durante lo scavo meccanizzato:

- 3 treni/g+1treno/4gg;
- produzione 7 giorni su 7;
- tempo per risultato analisi ambientali: 5 gg n.c.;
- tempo minimo necessario per liberare la piazzola con escavatore e camion: 3 g

gg	n° treni	P(B1)	P(B2)	P(B3)	P(B4)	P(B5)	P(B6)
L 1	3	2.100,00	-	-	-	-	-
M 2	4	4.200,00	700,00	-	-	-	-
M 3	3	analisi	2.800,00	-	-	-	-
G 4	4	analisi	4.200,00	1.400,00	-	-	-
V 5	3	analisi	analisi	3.500,00	-	-	-
S 6	4	analisi	analisi	4.200,00	2.100,00	-	-
D 7	0	analisi	analisi	analisi	2.100,00	-	-
L 8	3	-	analisi	analisi	4.200,00	-	-
M 9	4	-	analisi	analisi	analisi	2.800,00	-
M 10	3	-	-	analisi	analisi	4.200,00	700,00
G 11	4	-	-	analisi	analisi	analisi	3.500,00
V 12	3	1.400,00	-	-	analisi	analisi	4.200,00
S 13	4	4.200,00	-	-	analisi	analisi	analisi
D 14	0	analisi	-	-	-	analisi	analisi
L 15	3	analisi	2.100,00	-	-	analisi	analisi
M 16	4	analisi	4.200,00	700,00	-	-	analisi
M 17	3	analisi	analisi	2.800,00	-	-	analisi
G 18	4	analisi	analisi	4.200,00	1.400,00	-	-
V 19	3	-	analisi	analisi	3.500,00	-	-
S 20	4	-	analisi	analisi	4.200,00	2.100,00	-

D 21	0	-	analisi	analisi	analisi	2.100,00	-
L 22	3	-	-	analisi	analisi	4.200,00	-
M 23	4	-	-	analisi	analisi	analisi	2.800,00
M 24	3	700,00	-	-	analisi	analisi	4.200,00
G 25	4	3.500,00	-	-	analisi	analisi	analisi
V 26	3	4.200,00	1.400,00	-	-	analisi	analisi
S 27	4	analisi	4.200,00	-	-	analisi	analisi
D 28	0	analisi	analisi	-	-	-	analisi
L 29	3	analisi	analisi	2.100,00	-	-	analisi
M 30	4	analisi	analisi	4.200,00	700,00	-	-

Come desumibile dal programma, anche in questo caso le piazzole di caratterizzazione previste sono in grado di garantire la continuità delle lavorazioni per le condizioni di scavo. Per questi materiali, a differenza di quelli provenienti dal passante AV, a meno di condizioni meteorologiche particolari, possono essere portati direttamente a dimora definitiva presso l'area della nuova collina schermo. Sovrapponendo le due tabelle, che rappresentano il ciclo di svuotamento delle piazzole, si evidenzia quanto riportato di seguito:

- nell'intero periodo (1051 gg) di lavorazione, il volume di 1.500.000 m³ ha una movimentazione media di circa 1.500 m³. Nei periodi di massima produzione, tuttavia, si deve svuotare 1/3 della piazzola che riceve il materiale proveniente dal Passante (corrispondente a circa 1.600 m³), oltre ad 1/3 delle 2 piazzole che ricevono il materiale proveniente dagli scavi della Stazione (corrispondenti a circa 2x1400=2800 m³), per un totale di 4.400 m³. Considerando che in altre giornate tale valore risulta pari a circa 3.000 m³, si ottiene un valore medio nel ciclo (inizio svuotamento della piazzola PB1 e fine svuotamento piazzola PB6) pari a circa 3.500 m³;
- considerando l'utilizzo di camion in grado di trasportare 18 m³ di materiale, per un doppio turno lavorativo di 16 ore si ottiene: $4.400 \text{ m}^3 / 18 \text{ m}^3 = 244 \text{ camion/giorno}$;

$$244 \text{ camion/giorno} / 16 \text{ ore} = 15.25 \text{ camion/h} \cong 16 \text{ camion/h};$$

corrispondenti ad un totale di **32** viaggi AR/h dalle piazzole verso il sedime della collina.

Le tabelle sopra, quindi, permettono di evidenziare la massima potenzialità di svuotamento delle piazzole distribuita durante il ciclo di 13 gg che corrisponde, come anticipato in precedenza, ad una media di 3.500 m³.

B.2.1.6 Smaltimento di rifiuti in fase di cantiere

B.2.1.6.1 Materiali derivanti dalla dismissione delle aree di cantiere

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 FEW140D22RHCA0510002 "*Piano di cantierizzazione. Aspetti ambientali: relazione*".

B.2.1.6.2 Rifiuti urbani (RU)

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 successivo, 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), ne' 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.

B.2.1.7 Smaltimento di reflui e acque di scorrimento in fase di cantiere

Lo smaltimento delle acque meteoriche 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 stazione di rilancio prevista dal progetto Piazzole di caratterizzazione; le seconde saranno drenate da canalette perimetrali e convogliate alla vasca di sedimentazione e disoleazione a servizio delle piazzole di caratterizzazione.

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 SN4 diametro Ø200-250mm 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 in perimetrali e da qui alla vasca di sedimentazione; le acque di dilavamento delle superfici permeabili saranno anch'esse raccolte dalle 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 fornitore 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 dilavamento

La rete di raccolta delle acque di dilavamento provenienti da tutto il pavimentato dell'area logistica di cantiere sono convogliate all'impianto di trattamento previsto nel progetto Piazzole di caratterizzazione S.Barbara. L'impianto è dotato di 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.

Le officine ed i luoghi ove è prevista la produzione di questi reflui verranno pavimentati e delimitati al fine di impedire l'uscita del refluo che verrà raccolto e stoccato nei serbatoi di accumulo.

B.2.1.8 Emissioni in atmosfera in fase di cantiere

La stima delle emissioni in atmosfera legate alla fase di cantiere dell'opera è stata sviluppata all'interno del quadro D dello SIA, cap. D.2.1.2 al quale si rimanda per un'opportuna verifica in merito.

B.2.1.9 Produzione di rumore in fase di cantiere

La stima delle emissioni rumorose legate alla fase di cantiere dell'opera è stata sviluppata all'interno del quadro D dello SIA, cap. D.2.2.2 al quale si rimanda per un'opportuna verifica in merito.

B.2.1.10 Rischi di incidente in fase di cantiere

B.2.1.10.1 Descrizioni della possibilità di incidente nella fase di cantiere in riferimento a movimenti del pendio

Le attività svolte per la costruzione dei rilevati costituenti la Collina schermo e le sue propaggini non presentano particolari rischi rispetto a quelli ordinariamente presenti nelle attività di movimento terra.

In ragione della modesta pendenza delle scarpate, sempre inferiori ai 18°, corrispondente ad una inclinazione inferiore ad 1:3, non si ravvedono particolari problematiche anche relativamente a questo aspetto. Si tenga altresì presente sotto questo aspetto che è prevista una attività di monitoraggio geotecnico nel corso della costruzione dei rilevati e che questo monitoraggio risulta in buona parte finalizzato al controllo della stabilità delle scarpate.

B.2.1.10.2 Descrizioni della possibilità di incidente nella fase di cantiere in riferimento ad esondazioni

L'area di cantiere ed il fronte di avanzamento della costruzione del rilevato sono limitrofi al lago di Castelnuovo e ad alcuni fossi di gronda e impluvi che convogliano le acque meteoriche del versante e dell'area sedime del rilevato a lago. Eventi pluviometrici gravosi possono sottoporre le aree di cantiere a fenomeni di esondazione e a potenziali incidenti connessi alla fuoriuscita non controllata delle acque, nello specifico:

- area di cantiere: l'area è ubicata a quota a circa 151 m slm, posto che la quota di massima piena del lago è fissata, per eventi di ricorrenza millenaria, pari a 149.3 m slm non sono prevedibili interessamenti dell'area di cantiere. Sono invece possibili ruscellamenti superficiali del versante est direttamente sull'area che tuttavia potranno provocare lo spandimento acqua e terra senza tuttavia rappresentare condizioni di rischio per infrastrutture e personale operativo;
- area sedime del rilevato di progetto: è possibile un parziale interessamento dell'area da parte di piene eccezionali del lago (ricorrenze superiori ai 1000 anni) per la fase iniziale fino al raggiungimento del piano fondamentale con rischio comunque lieve, oltre i 150 m slm il rischio si annulla e l'area risulta in sicurezza.

B.2.2 Secondo Ambito Operativo di implementazione – Opere di Cantierizzazione

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 B-16.

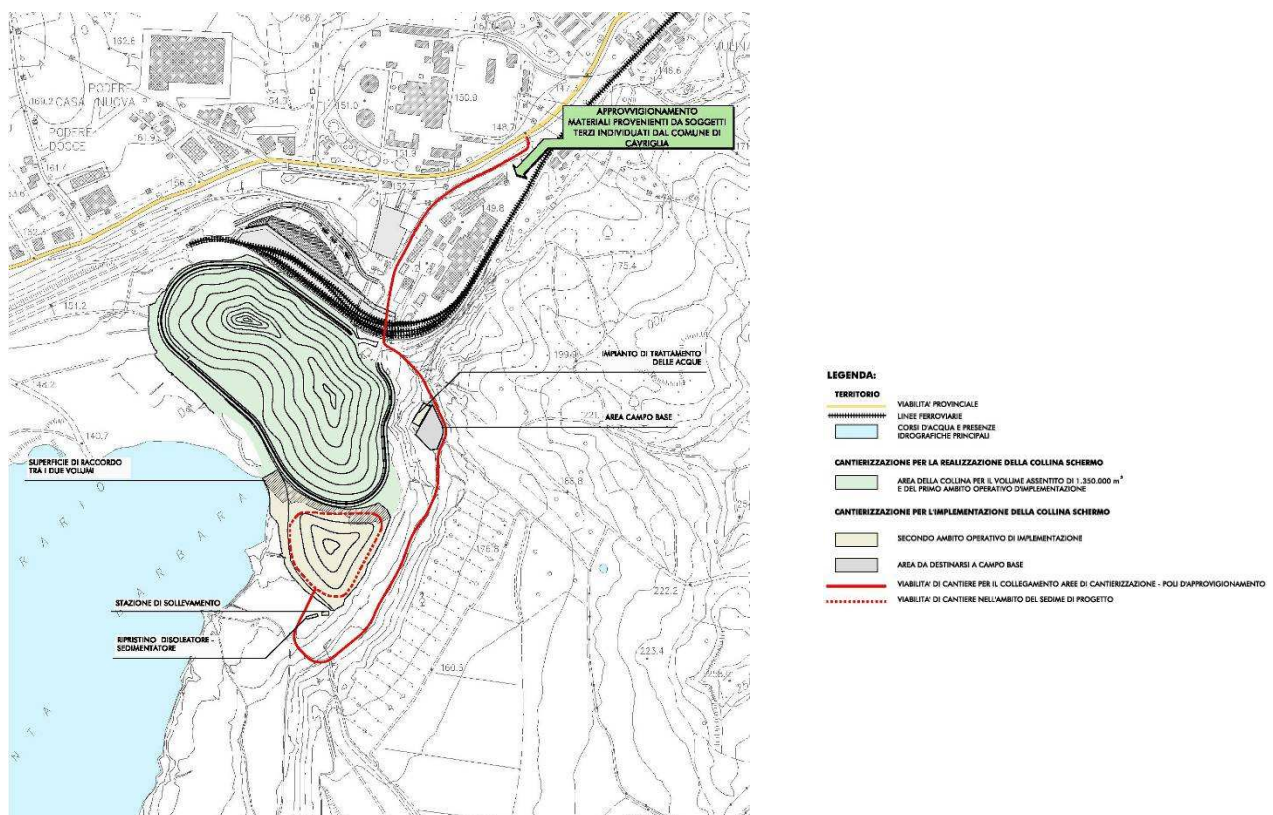


Figura B-16 – Individuazione dell'ambito di intervento e delle relative aree di cantiere

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 "Brichette".

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 B-17)

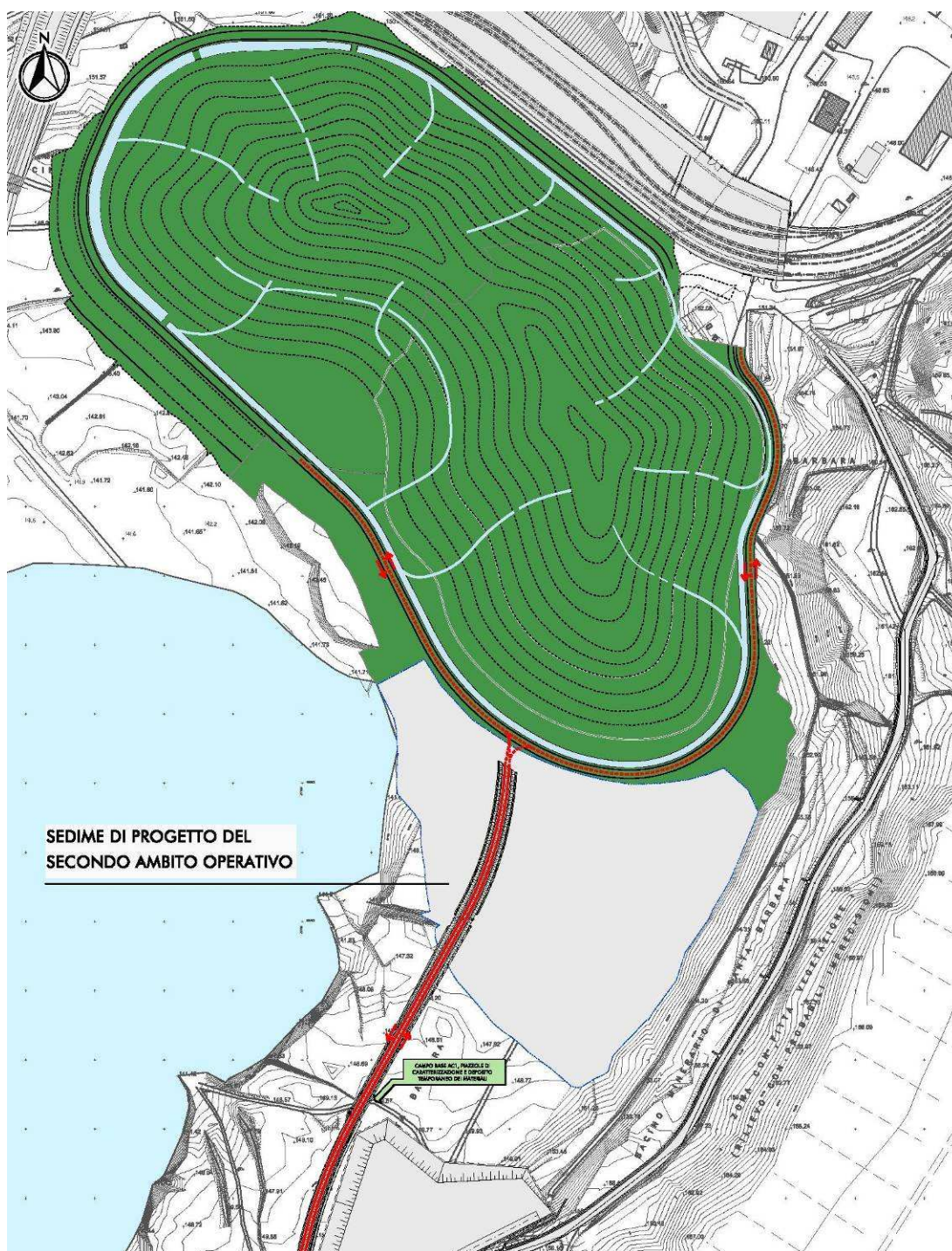


Figura B-17 – Viabilità ed area di intervento per il primo ambito operativo d’implementazione

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.

B.2.2.1 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.

B.2.2.2 Descrizione dei criteri adottati per la localizzazione ed il dimensionamento 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 B-18 si prevede l'istituzione dell'area:

- campo base, avente superficie di 3.300 m².

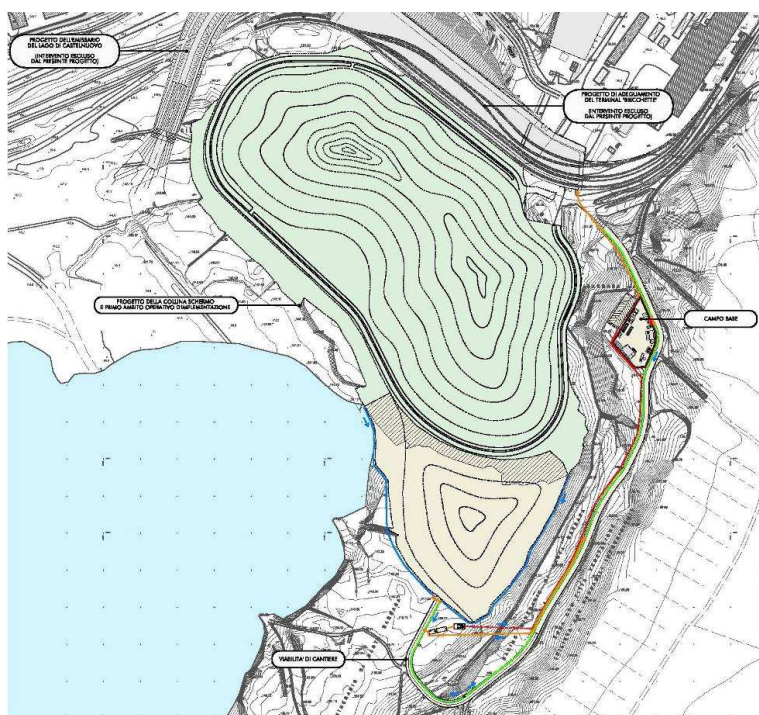


Figura B-18 – Area di cantiere

L'organizzazione funzionale del campo base è oggetto di specifica descrizione nel successivo paragrafo B.2.2.1, 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.

B.2.2.3 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.

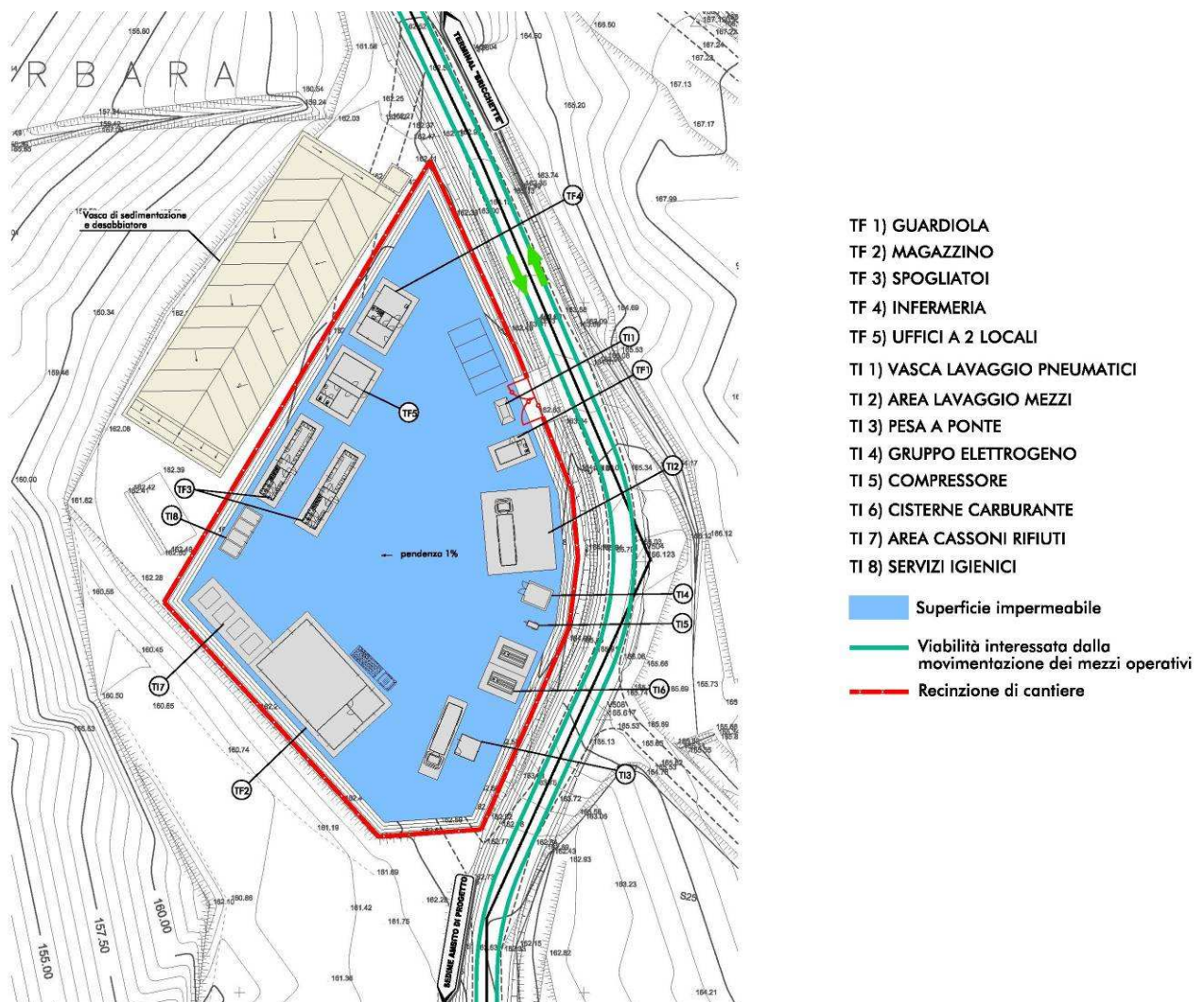


Figura B-19 – Lay-out del campo base

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.

B.2.2.4 Descrizione della programmazione delle tempistiche realizzative

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 nei due successivi paragrafi.

B.2.2.4.1 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.

B.2.2.4.2 Le fasi realizzative nell'ambito della viabilità locale

Considerato che il processo di cantierizzazione è relativo, fondamentalmente, 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.

B.2.2.5 Materiali e risorse necessari per le costruzioni

B.2.2.5.1 Tipologia e gestione dei materiali da movimentare

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.

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.

B.2.2.5.2 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. E' 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/mq (1 l/mq 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 B-15 – Dotazione idrica presunta per il cantiere

B.2.2.6 Piano dei trasporti descrizione delle viabilità di cantiere e frequenze dei mezzi operativi

B.2.2.6.1 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 rettilineo lungo 23,31 m poi con un'altra curva circolare di raggio 40 m (sviluppo 48,77 m) e, infine, con un rettilineo di lunghezza 101,73 m la quale la viabilità si innesta sull'area in cui sarà realizzato il secondo ambito operativo di implementazione.

La sezione tipo, composta da una carreggiata di 6.00 m, è organizzata con due corsie da 3,00 m.

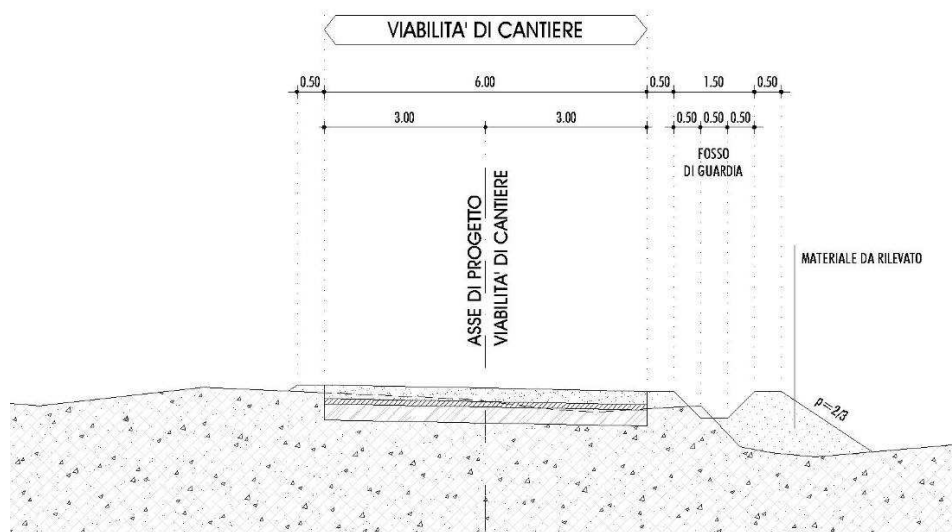


Figura B-20 – Stralcio sezione tipo viabilità di cantiere

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 un fosso di guardia posto alla estremità destra della carreggiata.

B.2.2.6.2 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.

B.2.2.7 Smaltimento di rifiuti in fase di cantiere

B.2.2.7.1 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.

B.2.2.7.2 Materiali derivanti dalla dismissione delle aree di cantiere

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".

B.2.2.7.3 Rifiuti urbani (RU)

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 successivo, 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, allorché 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, nonché, 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.

B.2.2.8 Smaltimento di reflui e acque di scorrimento in fase di cantiere

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 SN4 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 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.

B.2.2.9 Emissioni in atmosfera in fase di cantiere

La stima delle emissioni in atmosfera legate alla fase di cantiere dell'opera è stata sviluppata all'interno del quadro D dello SIA, cap. D.5.2.1 al quale si rimanda per un'opportuna verifica in merito

B.2.2.10 Produzione di rumore in fase di cantiere

La stima delle emissioni rumorose legate alla fase di cantiere dell'opera è stata sviluppata all'interno del quadro D dello SIA, cap. D.5.2.2 al quale si rimanda per un'opportuna verifica in merito

B.2.2.11 Rischi di incidente in fase di cantiere

B.2.2.11.1 Descrizioni della possibilità di incidente nella fase di cantiere in riferimento a movimenti del pendio

Vale quanto già indicato relativamente al primo ambito operativo di implementazione; anche in questo caso si escludono specificità rispetto ai rischi presenti nelle normali attività di movimento terra, anche in questo caso, in ragione delle modeste pendenze attribuite alle scarpate, si escludono rischi specifici rispetto a quelli presenti nelle normali attività di movimento terra.

B.2.2.11.2 Descrizioni della possibilità di incidente nella fase di cantiere in riferimento ad esondazioni

L'area di cantiere, la pista ed il fronte di avanzamento della costruzione del rilevato sono limitrofi al lago di Castelnuovo e ad alcuni fossi di gronda e impluvi che convogliano le acque meteoriche di versante e dell'area sedime del rilevato a lago.

Eventi pluviometrici gravosi possono sottoporre le aree di cantiere a fenomeni di esondazione e a potenziali incidenti connessi alla fuoriuscita non controllata delle acque, nello specifico:

- area di cantiere: l'area è ubicata a quota circa 162 m slm significativamente superiore rispetto alla quota di massima piena del lago che è stata determinata, per eventi di ricorrenza millenaria, pari a 149.3 m slm non sono prevedibili interessamenti dell'area di cantiere. Sono invece possibili ruscellamenti superficiali del versante est direttamente sull'area nel caso di esondazioni del rio soprastante; in tali situazioni il ruscellamento diffuso e lo spandimento delle acque possono provocare trasporto solido con potenziali incidenti senza mai interessare l'incolumità umana;
- pista di cantiere: la pista di cantiere raggiunge quote di 148 m slm e può quindi essere interessata da esondazioni eccezionali del Lago oltreché da esondazioni del rio soprastante che drena il versante est; il transito dei mezzi e del personale sarà vietato in tali condizioni atmosferiche e pertanto sono potenzialmente attesi solo rischi residui.
- area sedime del rilevato di progetto: è possibile un parziale interessamento dell'area da parte di piene eccezionali del lago (ricorrenze superiori ai 1000 anni) nonché parziali allagamenti provocati dal fosso di versante. Tale rischio è tuttavia limitato alla fase iniziale del cantiere fino a quando il manufatto raggiunge il piano fondamentale a quota 150 m slm oltre infatti l'area risulta in sicurezza.

B.3 AZIONI DI ESERCIZIO

B.3.1 Primo Ambito Operativo di implementazione – Azioni in fase di esercizio

B.3.1.1 Smaltimento delle acque di scorrimento in fase d'esercizio

Lo smaltimento delle acque di scorrimento è relativo al drenaggio delle acque meteoriche che precipitando sul rilevato in progetto saranno convogliate a Lago; il progetto definitivo ha valutato e dimensionato l'intero sistema di drenaggio di cui si riporta una breve descrizione.

La sistemazione idrografica è stata progettata con riferimento all'intera area su cui insiste il manufatto di progetto e all'area interessata da modifiche della rete di scolo a seguito della costruzione dell'opera (versante est) con l'obiettivo di verificare oltre alla regimazione del nuovo manufatto anche il drenaggio delle aree ad esso contermini.

Sistemazione idrografica del versante Est

La realizzazione delle opere di implementazione si inserisce in un territorio che è oggi solcato dal canale di gronda delle acque del versante posto ad est del lago di Castelnuovo ed è pertanto necessario provvedere al suo rifacimento.

La sistemazione idrografica prevede un nuovo canale di versante sottostante il canale di gronda esistente e realizzato a quota variabile da 151 m slm a 148 m slm; il canale esistente verrà colmato e la scarpata riprofilata con la pendenza naturale.

Il canale di versante, ramo E, ha origine nei pressi del piazzale della stazione meteorologica, scorre da Nord verso Sud fino all'area sedime del 2° ambito operativo e poi piega a Ovest scaricando le acque nell'attuale canale di scarico del laghetto; lungo il suo corso il canale raccoglie, attraverso il ramo F, i contributi provenienti dall'impluvio esistente sul versante est. E' inoltre prevista la realizzazione di un terzo ramo del canale di versante, ramo G, che ha origine dal pozzetto sud dove convergono le acque di parte del fosso di gronda e, con scorrimento da SW verso NE converge al medesimo canale di scarico del laghetto.

Il canale di versante E ha lunghezza 616 m e pendenza variabile $i=0.2-0.4\%$ ad eccezione di un tratto a pendenza 3.5%.

Il canale di versante F ha lunghezza 47 m.

Il canale di versante G ha lunghezza 300 m e pendenza variabile $i=6.8-1.4\%$ ad eccezione di un tratto a pendenza 3.5%.

Lo scarico nel lago di Castelnuovo avviene dal canale esistente a cui viene connesso il canale di versante.

Regimazione idraulica dell'area sedime del rilevato di 1° ambito operativo

Il drenaggio delle acque meteoriche avviene sia per ruscellamento diffuso sia per ruscellamento concentrato; il primo avviene in modo naturale per scorrimento sulla superficie erbosa ed è caratterizzato da una distribuzione estensiva del deflusso con formazione di veli d'acqua che difficilmente raggiungono altezze superiori a qualche centimetro e che risultano fortemente rallentati dalla superficie erbacea la cui scabrezza limita le velocità e la mobilitazione di trasporto solido; il secondo avviene per convogliamento delle acque ad impluvi canalizzati, le velocità e le azioni tangenziali di trascinamento sono maggiori ma possono essere controllate con opere di protezione e regimazione. La morfologia del rilevato, proprio per il suo disegno naturale, è caratterizzata dall'alternanza di fronti rettilinei e vallecole che disegnano microbacini sottesi da fossi di scolo e interbacini sottesi ai pendii pertanto la regimazione è strutturata in una rete di rivoli che solcano le vallecole ed in un fosso di gronda che, posto al piede del rilevato, raccoglie i contributi diffusi oltreché quelli concentrati dei rivoli e che sono poi convogliati al fosso di gronda della Collina schermo che a sua volta scarica nel lago di Castelnuovo in rispetto del sistema idrografico esistente e quindi senza alterazione del regime idrologico. Lo schema di drenaggio del manufatto di 1° Ambito è organizzato in 5 fossi di scolo che drenano altrettanti microbacini e scaricano nel fosso di gronda perimetrale suddiviso in due tronchi: A si sviluppa da SE verso NW e confluisce nel canale di gronda A della collina schermo e B che si sviluppa da E verso S e poi da S verso NW convergendo nel fosso di gronda B della collina schermo; ai fossi di gronda convergono anche le acque di ruscellamento che scorrono sui 6 interbacini compresi.

Complessivamente l'area drenata è di 10.5ha, di questi 3.65ha costituiscono microbacini collinari e 6.85ha costituiscono gli interbacini a ruscellamento; il bacino sotteso al fosso di gronda B ha superficie 7.92 ha, il bacino sotteso al fosso A ha superficie 2.58 ha.

La rete di drenaggio è composta per circa 713 m da fossi di scolo con pendenze variabili 13-26% e per circa 514 dal fosso B, pendenza 0.2% e 208 dal fosso A, pendenza 0.2%.

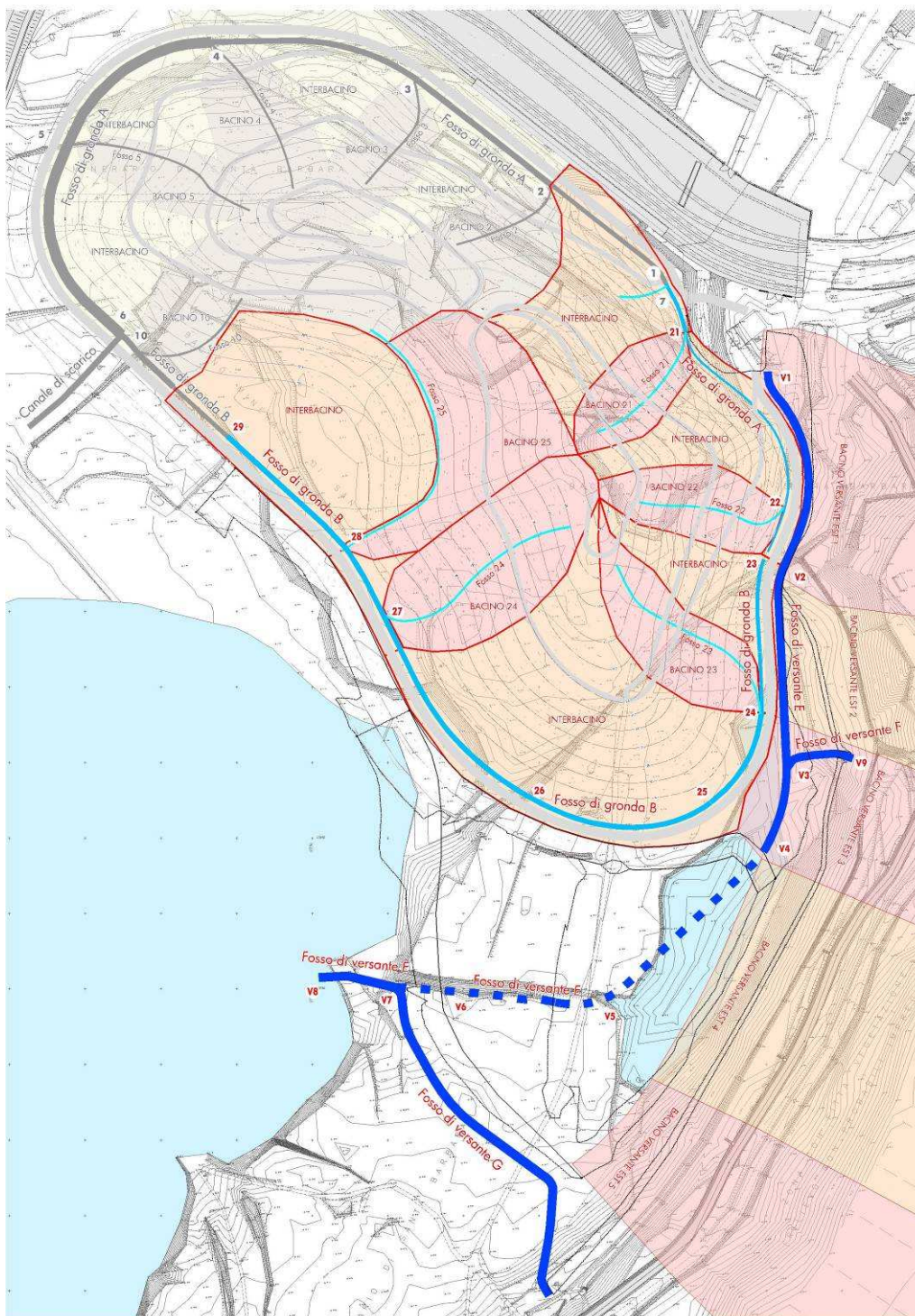


Figura B-21 – Sistemazione idrografica 1° Ambito operativo

La rete di drenaggio è caratterizzata dalle seguenti tipologie e sezioni caratteristiche di fossi e canali e relative opere di attraversamento.

Tipo	Sezione	Dimensioni	Note
Fosso di scolo tipo A	sezione trapezia	b=0.30m H=0.30m B=0.90m	Rivestimento fondo e sponde con geostuoia polimerica marrone rinforzata con rete metallica a doppia torsione ancorata con picchetti in acciaio
Fosso di scolo tipo B	sezione trapezia	b=0.50m H=0.50m B=1.50m	B1 Rivestimento fondo e sponde con geostuoia polimerica marrone rinforzata con rete metallica a doppia torsione ancorata con picchetti in acciaio B2 Rivestimento in massi di I° cat. posati a secco con riempimento in argilla
canale di gronda tipo C	sezione trapezia	b=0.75m H=0.75-1.70m B=2.25-4.15m	C1 Rivestimento fondo e sponde con geostuoia polimerica marrone rinforzata con rete metallica a doppia torsione ancorata con paleria in legname e picchetti in acciaio C2 Rivestimento in massi di II° cat. posati a secco con riempimento in argilla
canale di gronda tipo D	sezione trapezia	b=1.00-2.00m H=1.00-1.70m B=3.00-5.40m	D1 Rivestimento fondo e sponde con geostuoia polimerica marrone rinforzata con rete metallica a doppia torsione ancorata con paleria in legname e picchetti in acciaio D2 Rivestimento in massi di II° cat. posati a secco con riempimento in argilla
canale di versante tipo E	sezione composta	b=1.00-2.00m H=1.70-2.50m B=6.40-9.00m	E1 Rivestimento fondo e sponde con geostuoia polimerica marrone rinforzata con rete metallica a doppia torsione ancorata con paleria in legname e picchetti in acciaio E2 Rivestimento in massi di II° cat. posati a secco con riempimento in argilla
canalette taglia acqua	sezione rettangolare	B=0.8m H=0.16m	canaletta realizzata con assemblaggio di tronchi longitudinali ancorati con staffe e bullonerie d'acciaio
canalette attraversamento	sezione rettangolare	B=0.50m H=0.50m	canaletta realizzata con assemblaggio di tronchi longitudinali e grigliato di calpestio in acciaio ancorati con staffe e bullonerie d'acciaio e muri di testa con infissione di pali in legname
canale di gronda	sezione circolare	Ø=1200mm	tubazione in acciaio ondulato ottenuta per assemblaggio di piastre e teste tagliate a 45°; imbocco e sbocco con rivestimento di fondo e sponde in massi di provenienza locale di II cat.

Tabella B-16 – Tipologie opere idrauliche di attraversamento

Si riportano di seguito le risultanze del dimensionamento idrologico ed idraulico delle opere di implementazione che, come dimostrato nella Relazione idraulica del PD, sono connesse alla rete di drenaggio della Collina schermo e compatibili con il dimensionamento di tale rete (in grigio i tratti di canali della Collina schermo).

Denominazione	tronco	superf bacino	Lungh tratto	tempo corrivaz	portata Q200	base magg	base minore	altezza	pend tratto	tirante idrico	velocità max
		km2	m	ore	m3/s	m	m	m	m/m	m	m/s
Fosso di scolo 21	U	0,004	92	0,09	0,16	1,50	0,50	0,50	0,272	0,13	2,16
Fosso di scolo 22	U	0,005	102	0,09	0,20	1,50	0,50	0,50	0,225	0,15	2,12
Fosso di scolo 23	U	0,006	145	0,10	0,25	1,50	0,50	0,50	0,172	0,18	2,03
Fosso di scolo 24	U	0,011	145	0,10	0,43	1,50	0,50	0,50	0,172	0,25	2,40
Fosso di scolo 25	U	0,011	196	0,11	0,43	1,50	0,50	0,50	0,054	0,34	1,56
Fosso gronda A	22-21	0,012	173	0,35	0,23	2,61	0,75	0,93	0,002	0,43	0,45
Fosso gronda A	22-1	0,021	35	0,46	0,34	3,00	1,00	1,00	0,002	0,47	0,50
Fosso gronda A	1-2	0,026	100	0,49	0,41	3,40	1,00	1,20	0,002	0,52	0,52
Fosso gronda A	2-3	0,034	112	0,49	0,53	3,85	1,00	1,42	0,002	0,60	0,56
Fosso gronda A	3-4	0,049	142	0,53	0,73	4,42	1,00	1,71	0,002	0,71	0,61
Fosso gronda A	4-5	0,060	125	0,58	0,85	4,92	1,00	1,96	0,002	0,77	0,64
Fosso gronda A	5-6	0,076	145	0,64	1,02	5,50	1,00	2,25	0,002	0,85	0,67
Fosso gronda A	B-C	0,169	21		2,61	3,50	1,50	1,00	0,200	0,30	5,04
Fosso gronda A	C-F		42		2,61	3,50	1,50	1,00	0,010	0,77	1,52
Fosso gronda B	23-24	0,005	101	0,29	0,11	1,48	0,50	0,49	0,029	0,17	1,01
Fosso gronda B	24-25	0,018	71	0,32	0,37	2,01	0,75	0,63	0,002	0,50	0,49
Fosso gronda B	25-26	0,031	114	0,36	0,59	2,47	0,75	0,86	0,002	0,70	0,58
Fosso gronda B	26-27	0,038	175	0,43	0,64	3,17	0,75	1,21	0,002	0,73	0,59
Fosso gronda B	27-28	0,050	46	0,34	0,98	3,35	0,75	1,30	0,002	0,90	0,66
Fosso gronda B	28-29	0,079	108	0,38	1,45	3,79	0,75	1,52	0,002	1,10	0,73
Fosso gronda B	29-10	0,093	97	0,42	1,59	4,17	0,75	1,71	0,002	1,14	0,74
Fosso versante E	V1-V2	0,049	146	0,40	0,81	3,58	1,00	1,29	0,002	0,75	0,63
Fosso versante E	V2-V3	0,199	95	0,41	3,24	3,58	1,00	1,29	0,035	0,73	2,59
Fosso versante E	V3-V4	0,293	81	0,43	4,64	5,39	2,00	1,69	0,002	1,32	1,06
Fosso versante E	V4-V5	0,417	186	0,48	6,18	6,34	2,00	2,17	0,002	1,70	0,93
Fosso versante E	V5-V7	0,506	108	0,50	7,27	5,97	2,00	1,99	0,004	1,55	1,30
Fosso versante E	V7-V8	1,090	57		14,71	7,00	2,00	2,50	0,004	2,00	1,63
Fosso versante G	V12-V11	0,584	86	0,62	7,43	3,60	1,00	1,30	0,068	0,94	4,10
Fosso versante G	V11-V7	0,584	95	0,63	7,43	4,60	2,00	1,30	0,014	1,04	2,22

Tabella B-17 – Risultanze analisi idrologiche ed idrauliche per la progettazione opere 1° Ambito

B.3.1.2 *Rischi di incidente in fase d'esercizio*

B.3.1.2.1 Descrizioni della possibilità di incidente nella fase di esercizio in riferimento a movimenti del pendio

In ragione della modesta pendenza delle scarpate, sempre inferiori ai 18°, corrispondente ad una inclinazione inferiore ad 1:3, non si ravvedono problematiche relativamente a questo aspetto.

B.3.1.2.2 Descrizioni della possibilità di incidente nella fase di esercizio in riferimento ad esondazioni

Durante la fase di esercizio dell'opera non sono prevedibili incidenti causati da esondazioni; il rilevato è caratterizzato dall'avere tutte le infrastrutture a quota superiore ai 150 m slm e quindi in sicurezza idraulica rispetto al lago di Castelnuovo. Possono verificarsi ruscellamenti lungo i pendii con locali esondazioni sul piano fondamentale che tuttavia saranno rapidamente drenati dal fosso di gronda che può essere interessato da rigurgiti della piena di lago senza che questi raggiungano comunque il piano fondamentale. Il fosso di versante è caratterizzato da contributi cospicui e può quindi essere soggetto ad esondazioni per ricorrenze superiori ai 200 anni, tempo di riferimento di progetto, con rischio di interessamento della viabilità di manutenzione e di persone in transito; si tratta tuttavia di un rischio lieve e remoto.

B.3.1.2.3 Descrizioni della possibilità di incidente nella fase di esercizio in riferimento ad incendi ed esplosioni

La progettazione degli interventi di afforestazione e delle sistemazioni naturalistico-ambientali è stata effettuata tenendo conto degli indirizzi per la prevenzione e lotta attiva agli incendi boschivi. In particolare si è fatto riferimento alla normativa di settore con particolare riferimento al "Piano Operativo Antincendi Boschivi (AIB) 2009-2011 (art. 74 L.R. 39/00)" elaborato dal Settore programmazione forestale della Regione Toscana, che oltre alle diverse indicazioni e linee guida, fornisce una classificazione dei comuni toscani in base ad un indice di rischio di incendio (Allegato A DGR N. 130 del 02-03-2009).

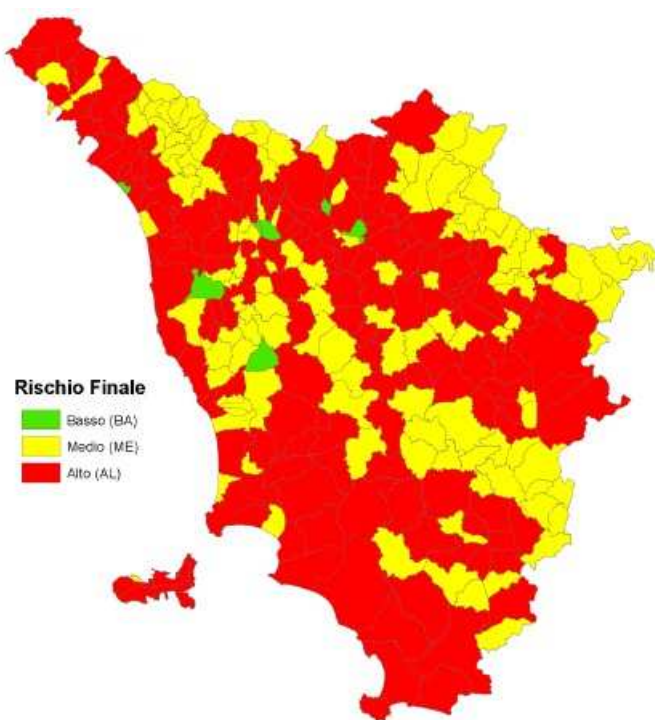


Figura B-22 – Indice di rischio incendi boschivi per i comuni toscani

In base a tale classificazione regionale il Comune di Cavriglia risulta ricadere nelle aree a rischio medio (ME) e Figline Valdarno a rischio alto (AL), pertanto la progettazione delle opere a verde è stata volta a favorire sia soluzioni selvicolturali di tipo preventivo per ridurre i rischi di innesco e propagazione del fuoco, sia schemi di impianto ubicati in posizioni che possano agevolare l'accesso ai mezzi antincendio. In particolare si è individuati:

- interventi selvicolturali preventivi: evitando di utilizzare specie ad alta infiammabilità (es. conifere) e favorendo sesti di impianto a ridotta densità e con ampie interfile che facilitino le cure colturali, in particolar modo il taglio della vegetazione erbacea che, se non eseguita correttamente, può rappresentare nei periodi siccitosi l'ambiente iniziale in cui si innescano fenomeni di incendio.
- fasce parafuoco all'interno delle superficie riforestate, le fasce parafuoco sono zone senza vegetazione arborea e arbustiva il cui scopo è quello di ridurre il rischio di incendio boschivo e consentire, allo stesso tempo, un eventuale intervento di estinzione in condizioni di sicurezza. Tali fasce di ampiezza di 10 m sono state realizzate in corrispondenza degli impluvi, delle piste ciclopedonali e dei sentieri generando di conseguenza una compartimentazione delle aree riforestate.

- viale parafuoco: alla base del manufatto la viabilità di manutenzione e servizio è stata progettata in modo da funzionare anche come viale parafuoco in modo da ridurre, in caso di incendio, l'intensità del fronte di fiamma e per consentire alle squadre di intervenire con maggiore sicurezza e in modo più efficace per l'estinzione. Tale viabilità risulta infatti collegata alla viabilità esistente, consente il transito dei mezzi in entrambe le direzioni, e presenta fasce laterali, per un'ampiezza di oltre circa 20 m una vegetazione estremamente ridotta.
- Invasi (lago di Castelnuovo): infine la presenza del lago di Castelnuovo anche se non direttamente interessato dall'opera di progetto può rappresentare, in caso di emergenza, un punto di approvvigionamento idrico a cielo aperto per i mezzi terrestri e per gli elicotteri che operano nello spegnimento di incendi boschivi. Tale invaso infatti presenta le caratteristiche richieste dal piano regionale ossia, che l'accesso ai mezzi terrestri possa avvenire tramite idonea viabilità che consenta l'adduzione con un tubo di pescaggio, che il pescaggio da parte degli elicotteri possa avvenire in sicurezza (la zona deve essere libera da ogni tipo di cavo aereo e per una distanza di almeno 10 metri intorno al bordo dell'invaso non deve essere presente vegetazione con altezza superiore a 1,5 metri) senza ostacoli durante le fasi di avvicinamento e allontanamento.

B.3.1.3 Manutenzione in fase d'esercizio delle opere

B.3.1.3.1 Opere di ingegneria naturalistica

Fossi a cielo aperto I fossi a cielo aperto sono soggetti ad interrimento e franamento delle sponde, occorre la verifica annuale e il ripristino delle funzionalità operando se possibile a mano per agevolare l'intervento e ridurre i danneggiamenti dell'area; in caso di interventi corposi occorrerà preveder l'uso di escavatori per scavo e sistemazione del terreno in loco.

Protezioni spondali in massi I rivestimenti spondali con massi possono essere soggetti a deformazioni in seguito ai cedimenti del rilevato ed all'azione erosiva della corrente che può dilavare la superficie e mobilitare il terreno superficiale. Occorre prevedere una ispezione annuale e interventi di manutenzione e risarcimento delle difese; i massi sciolti, posati a secco, tendono ad adattarsi alle deformazioni tuttavia potranno essere necessari interventi di ricarica, sistemazione e riempimento delle fessure con terreno in sito.

Protezioni spondali con geostuoie Le reti sintetiche non tessute sono soggette a strappi e rotture causate dai movimenti superficiali del terreno d'ancoraggio, occorre prevedere sopralluoghi annuali per valutarne lo stato di consistenza e l'eventuale raggiungimento dell'attecchimento.

Gli interventi di manutenzione, da svolgere a mano, sono rivolti al recupero di ancoraggi, all'eventuale rimozione di parti della rete e sostituzione; gli interventi è bene siano svolti anche qualora si ravvisi lo svuotamento del terreno agrario per dilavamento.

Ancoraggi Gli ancoraggi possono essere divelti per l'azione di spinte o per l'azione della corrente e di eventuale trasporto solido; dovrà essere svolto un controllo annuale verificandone la tenuta. Gli interventi di manutenzione saranno da svolgersi a mano, da personale specializzato e riguarderanno il rifacimento degli ancoraggi da eseguirsi con picchetti di analoga fattura.

Opere in legname Le opere in legname previste per l'ancoraggio e la trattenuta delle geostuoie sono soggette a danneggiamenti delle palerie e dei fissaggi a seguito della frequente immersione in acqua ed all'azione delle intemperie; è pertanto necessaria una verifica annuale per rilevare visivamente lo stato di conservazione. Gli interventi di manutenzioni sono saltuari e legati alla sostituzione dei correnti longitudinali e dei picchetti di fissaggio.

B.3.1.3.2 Ponti, tombini e opere di attraversamento idraulico

Canalette taglia acqua Le canalette sono sottoposte alle spinte del terreno che possono provocarne il sifonamento, il transito dei mezzi può inoltre danneggiare le tavole e le viterie e profilati di ancoraggio. Occorre la verifica annuale sullo stato di conservazione con controllo sul livello di marcescenza del legname e di integrità degli ancoraggi d'acciaio. Le manutenzioni prevedono la frequente pulizia delle canale da operare manualmente con ausilio di attrezzi e la rimozione e sostituzione quando danneggiate definitivamente.

Canalette di attraversamento Sono sottoposte a sifonamento, schiodature, marcescenza del legname, cedimento dei giunti e degli ancoraggi, distacco delle canalette dai muri di testata e danneggiamento ai rivestimenti in massi dell'imbocco e sbocco. Occorre prevedere una verifica annuale sullo stato di conservazione e valutare le manutenzioni ordinarie e straordinarie. Le manutenzioni devono prevedere la sistemazione manuale delle canalette al fine di garantirne il funzionamento idraulico e devono prevedere straordinariamente la sostituzione con rimozione, il rifacimento di ancoraggi il riempimento e rinascimento dei massi.

Tubazioni Sono soggette allo schiacciamento ed alla deformazione, trattandosi tuttavia di strutture flessibili ed adattabili la deformazione deve essere valutata in relazione all'eventuale perdita di resistenza ai carichi. Occorre prevedere una verifica annuale rivolta a valutare lo stato deformativo, il mantenimento del fissaggio delle piastre e la consistenza dei rinfianchi e rinterri in stabilizzato. Le operazioni di manutenzione ordinaria prevedono la pulizia mentre quelle straordinarie prevedono la sostituzione in caso di evidenti rischi di cedimento strutturale.

B.3.1.3.3 Opere a verde

Per la buona riuscita di un rimboschimento sono estremamente importanti le cure colturali in quanto la loro omissione potrebbe avere ripercussioni sulla vitalità e l'effetto finale di tutto l'intervento. Oltre all'effettuazione degli interventi riveste un'importanza particolare la tempistica delle operazioni colturali da mettere in atto, che dovranno essere programmate anche in relazione all'andamento climatico locale. Le operazioni di manutenzione dovranno comunque essere effettuate continuativamente per i primi cinque anni successivi all'impianto.

Inerbimenti

Le cure colturali a cui dovranno essere soggette le aree prative destinate alla fruizione sono riconducibili ad interventi di sfalcio dei tappeti erbosi e all'eventuale rinnovo delle parti difettose. Lo sfalcio del manto erboso è un'operazione che ha influenza sulla conservazione del cotico erboso e pertanto deve essere effettuata con le modalità della buona tecnica agraria in modo da favorire l'accestimento delle erbe, il giusto equilibrio della specie che formano il manto erboso, la conservazione e il buono stato sanitario del prato. In particolare il taglio dell'erba dovrà essere netto, in caso di rilascio dell'erba tagliata sul posto dovrà essere evitata la formazione, anche localizzata, di "feltro" che determina in seguito il diradamento del manto erboso per asfissia di alcune piante. I tempi e la periodicità del taglio dell'erba dovranno essere definiti in base all'andamento climatico e al conseguente sviluppo vegetativo.

Impianti di specie arboree e arbustive

Irrigazioni di soccorso

La carenza di acqua nei primi anni di impianto per un rimboschimento rappresenta uno dei fattori più negativi per la riuscita dell'intervento, pertanto dovranno essere previsti interventi di irrigazione di soccorso quando le condizioni climatiche saranno tali da creare un significativo deficit idrico del terreno che potrebbe indurre stress alle giovani piantine (indicativamente si prevedono 8-10 interventi annui) apportando 20-30 litri di acqua per piantina a seconda della dimensione e della specie presente. Di fondamentale importanza, per intervenire tempestivamente con interventi di soccorso, risulta il monitoraggio delle condizioni climatiche nel periodo compreso tra maggio e agosto, soprattutto nei primi tre anni dell'impianto.

Mantenimento della pacciamatura

Per diminuire il fenomeno di stress idrico a carico delle giovani piantine, conseguente ad avverse condizioni climatiche che si dovessero verificare in fase di post trapianto, si dovrà prevedere un opportuno monitoraggio per il periodo da maggio ad agosto volto a verificare la corretta efficienza del sistema pacciamante.

In particolare, negli anni successivi all'impianto, si dovrà accertare che il biofiltro (disco o film) applicato sia correttamente posizionato e che eventuali fenomeni di dilavamento indotti dalle precipitazioni atmosferiche o dalla frequentazione della fauna non ne abbiano compromesso la funzionalità. Diversamente ne dovrà essere prevista la sostituzione.

Sfalcio delle erbe infestanti

Lo sfalcio delle erbe infestanti dovrà essere eseguito in corrispondenza delle singole piantine arboree e arbustive messe a dimora, al fine di regolare e diminuire la concorrenza da parte della vegetazione erbacea sulla vegetazione di impianto non ancora affermatasi. Tale operazione, che dovrà essere attuata programmando 3 interventi successivi da svolgersi indicativamente nei mesi di aprile, maggio e giugno, d ponendo particolare attenzione affinché non vengano apportati danni all'apparato epigeo.

Sostituzione delle fallanze

Per quanto riguarda gli interventi di manutenzione post-impianto delle specie arboree ed arbustive si ritiene che in seguito allo stress fisiologico da trapianto, di cui soffre tutto il postime tolto dal vivaio e messo in pieno campo, si possa verificare ad una mortalità delle piantine che potrà variare anche in relazione all'andamento climatico. Le fallanze dovranno pertanto essere reintegrate utilizzando del materiale vivaistico di dimensioni comparabili a quello sopravvissuto. Tale considerazione comporta che la consistenza vivaistica predisposta per eseguire l'intervento di mitigazione ambientale dovrà mantenere in vivaio una percentuale di piante di riserva, coetanee di quelle utilizzate per l'impianto, in modo da poter mettere a dimora nei risarcimenti degli anni successivi, a reintegro delle fallanze, soggetti aventi caratteristiche analoghe a quelle di primo impianto.

B.3.2 Secondo Ambito Operativo di implementazione – Azioni in fase di esercizio

B.3.2.1 Smaltimento delle acque di scorrimento in fase d'esercizio

Lo smaltimento delle acque di scorrimento è relativo al drenaggio delle acque meteoriche che precipitando sul rilevato in progetto e che saranno convogliate a lago.

Sistemazione idrografica del versante Est

L'intervento di regimazione del versante est realizzato nel 1° ambito operativo dovrà essere parzialmente modificato; è prevista la colmatatura di parte del canale di versante e la realizzazione di un nuovo tratto di canale, ramo H, in collegamento tra una parte del ramo E a nord ed il ramo G a sud. Il canale di versante H ha lunghezza 280 m e pendenza costante $i=0.2\%$.

Regimazione idraulica dell'area sedime del rilevato di 2° ambito operativo

Il manufatto sarà drenato per ruscellamento superficiale diffuso sui versanti caratterizzato da una distribuzione estensiva del deflusso con formazione di modesti veli d'acqua fortemente rallentati dalla superficie erbacea che limita le velocità e la mobilitazione di trasporto solido; al piede dei versanti le acque sono raccolte in un fosso di gronda perimetrale con scarico finale a lago; la morfologia del rilevato, di forma regolare, è caratterizzata dalla presenza di 4 interbacini sottesi ai pendii.

Lo schema di drenaggio del manufatto di 2° Ambito è organizzato nel fosso di gronda perimetrale posto al piede della collina sul piano fondamentale (quota 150 m slm), suddiviso in due tronchi: C a nord e D a sud; entrambi convergono sul lato est e scaricano nel canale di versante realizzato durante la costruzione del 1° Ambito che a sua volta scarica del canale esistente prima della sua immissione nel lago di Castelnuovo.

Complessivamente l'area drenata è di 3.35 ha di cui 1.78 ha drenati dal fosso di gronda C, 0.70 ha drenati dal fosso di gronda D e la rimanenza drenati direttamente dal fosso di versante (ramo H); il fosso C ha lunghezza 273 m, il fosso D ha lunghezza 120 m.

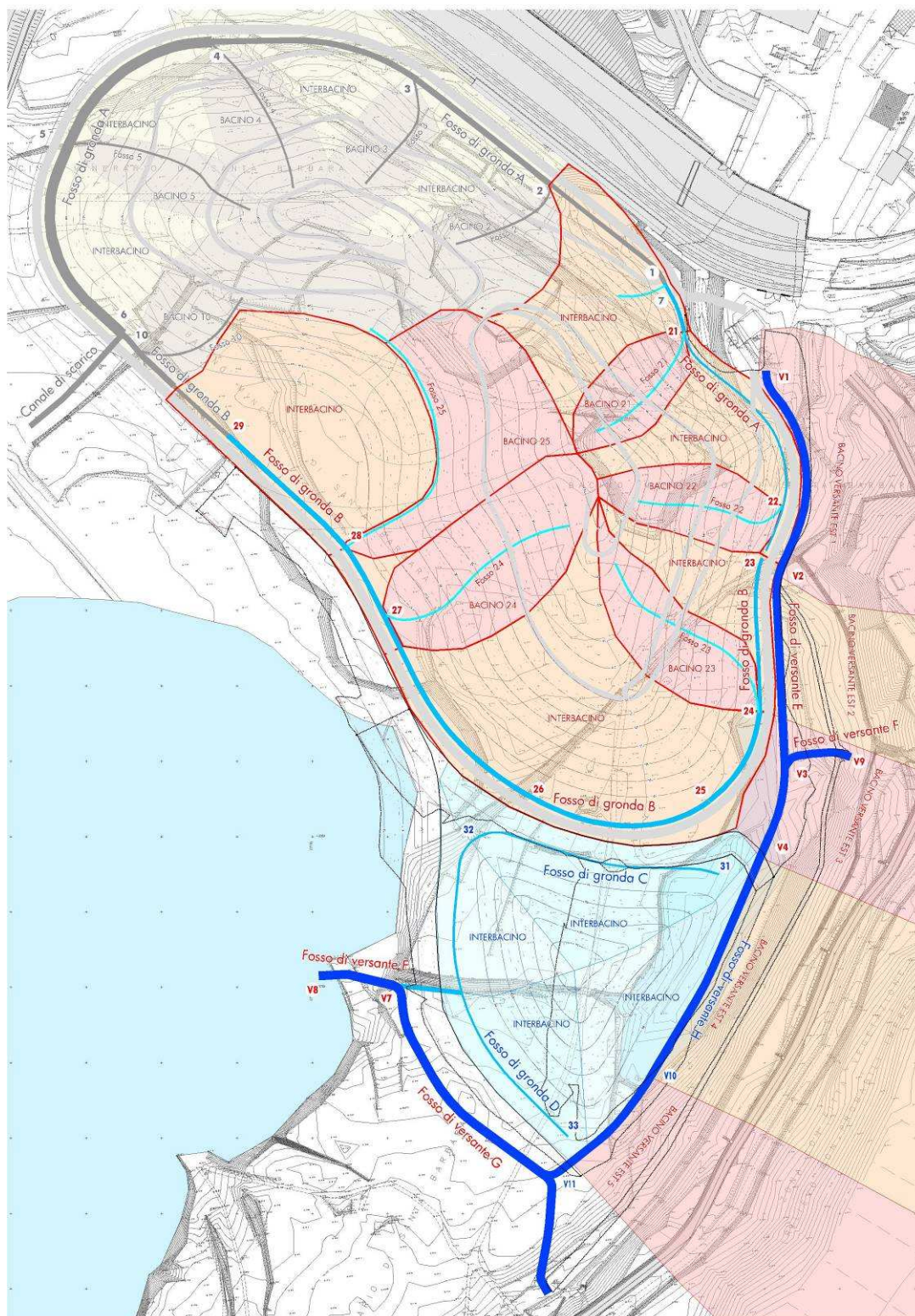


Figura B-23 – Sistemazione idrografica 2° Ambito operativo

La rete di drenaggio è caratterizzata dalle seguenti tipologie e sezioni di fossi e canali.

Tipo	Sezione	Dimensioni	Note
canale di gronda tipo C	sezione trapezia	b=0.50m H=0.50-1.20m B=1.50-2.90m	C1 Rivestimento fondo e sponde con geostuoia polimerica marrone rinforzata con rete metallica a doppia torsione ancorata con paleria in legname e picchetti in acciaio C2 Rivestimento in massi di II° cat. posati a secco con riempimento in argilla
canale di versante tipo E	sezione composta	b=2.00m H=1.70-2.50m B=7.40-9.00m	E1 Rivestimento fondo e sponde con geostuoia polimerica marrone rinforzata con rete metallica a doppia torsione ancorata con paleria in legname e picchetti in acciaio E2 Rivestimento in massi di II° cat. posati a secco con riempimento in argilla

Tabella B-18 – Tipologie opere idrauliche di attraversamento

Si riportano di seguito le risultanze del dimensionamento idrologico ed idraulico delle opere di implementazione del 2° Ambito che scaricano nel fosso di versante, ramo E terminale, a sua volta connesso allo scarico esistente che convoglia al lago di Castelnuovo (in grigio i tratti di canali già realizzati nel 1° ambito operativo).

Denominazione	tronco	Superf bacino	lunghezza tratto	tempo corrivaz	portata Q200	base magg	base minore	altezza	pend tratto	tirante idrico	velocità max
		km ²	m	ore	m ³ /s	m	m	m	m/m	m	m/s
Fosso gronda C	31-32	0,012	170	0,37	0,22	2,18	0,50	0,84	0,002	0,50	0,46
Fosso gronda C	32-V6	0,018	103	0,43	0,30	2,59	0,50	1,05	0,002	0,58	0,49
Fosso gronda C	V6-V7	0,025	50	0,46	0,40	2,79	0,50	1,15	0,002	0,66	0,53
Fosso gronda D	33-V6	0,007	120	0,33	0,14	1,98	0,50	0,74	0,002	0,40	0,41
Fosso versante E	V1-V2	0,049	146	0,40	0,81	3,58	1,00	1,29	0,002	0,75	0,63
Fosso versante E	V2-V3	0,199	95	0,41	3,24	3,58	1,00	1,29	0,035	0,73	2,59
Fosso versante E	V3-V4	0,293	81	0,43	4,64	5,39	2,00	1,69	0,002	1,32	1,06
Fosso versante H	V4-V10	0,417	177	0,48	6,19	6,31	2,00	2,15	0,002	1,70	0,93
Fosso versante H	V10-V11	0,506	101	0,50	7,31	6,71	2,00	2,36	0,002	1,78	1,01
Fosso versante G	V11-V7	0,506	95		7,31	4,80	2,00	1,40	0,014	1,07	2,25
Fosso versante E	V7-V8	0,506	57		7,31	7,00	2,00	2,50	0,004	1,55	1,30

Tabella B-19 – Risultanze analisi idrologiche ed idrauliche per la progettazione opere 2° Ambito

B.3.2.2 *Rischi di incidente in fase d'esercizio*

B.3.2.2.1 Descrizioni della possibilità di incidente nella fase di esercizio in riferimento a movimenti del pendio

In ragione della modesta pendenza delle scarpate, sempre inferiori ai 18°, corrispondente ad una inclinazione inferiore ad 1:3, non si ravvedono problematiche relativamente a questo aspetto.

B.3.2.2.2 Descrizioni della possibilità di incidente nella fase di esercizio in riferimento ad esondazioni

Durante la fase di esercizio dell'opera non sono prevedibili incidenti causati da esondazioni; il rilevato è privo di infrastrutture e i mezzi in manutenzione si muoveranno sulla fascia perimetrale a quota 150 m slm e quindi in sicurezza idraulica rispetto al lago di Castelnuovo. Possono verificarsi ruscellamenti lungo i pendii con locali esondazioni sul piano fondamentale che tuttavia saranno rapidamente drenati dal fosso di gronda che può essere interessato da rigurgiti della piena di lago senza che questi raggiungano comunque il piano fondamentale. Il fosso di versante è caratterizzato da contributi cospicui e può quindi essere soggetto ad esondazioni per ricorrenze superiori ai 200 anni, tempo di riferimento di progetto, con rischio di interessamento del basamento del rilevato; si tratta tuttavia di un rischio remoto e comunque eccezionale.

B.3.2.2.3 Descrizioni della possibilità di incidente nella fase di esercizio in riferimento ad incendi ed esplosioni

La progettazione degli interventi di afforestazione e delle sistemazioni naturalistico-ambientali è stata effettuata tenendo conto degli indirizzi per la prevenzione e lotta attiva agli incendi boschivi. In particolare si è fatto riferimento alla normativa di settore con particolare riferimento al "Piano Operativo Antincendi Boschivi (AIB) 2009-2011 (art. 74 L.R. 39/00)" elaborato dal Settore programmazione forestale della Regione Toscana, che oltre alle diverse indicazioni e linee guida, fornisce una classificazione dei comuni toscani in base ad un indice di rischio di incendio (Allegato A DGR N. 130 del 02-03-2009).

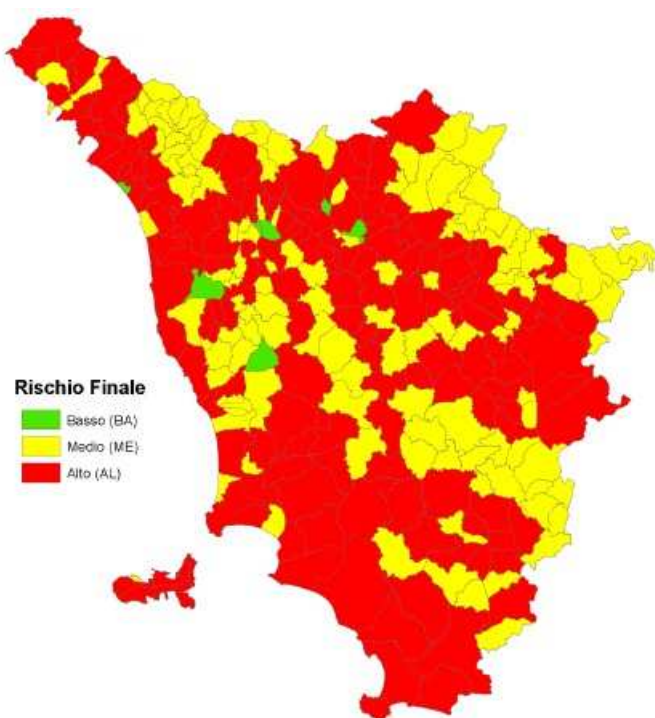


Figura B-24 – Indice di rischio incendi boschivi per i comuni toscani

In base a tale classificazione regionale il Comune di Cavriglia risulta ricadere nelle aree a rischio medio (ME) e Figline Valdarno a rischio alto (AL), pertanto la progettazione delle opere a verde è stata volta a favorire sia soluzioni selvicolturali di tipo preventivo per ridurre i rischi di innesco e propagazione del fuoco, sia schemi di impianto ubicati in posizioni che possano agevolare l'accesso ai mezzi antincendio. In particolare si è individuati:

- interventi selvicolturali preventivi: evitando di utilizzare specie ad alta infiammabilità (es. conifere) e favorendo sestri di impianto a ridotta densità e con ampie interfile che facilitino le cure colturali, in particolar modo il taglio della vegetazione erbacea che, se non eseguita correttamente, può rappresentare nei periodi siccitosi l'ambiente iniziale in cui si innescano fenomeni di incendio.
- fasce parafuoco all'interno delle superficie riforestate, le fasce parafuoco sono zone senza vegetazione arborea e arbustiva il cui scopo è quello di ridurre il rischio di incendio boschivo e consentire, allo stesso tempo, un eventuale intervento di estinzione in condizioni di sicurezza. Tali fasce di ampiezza di 10 m sono state realizzate in corrispondenza degli impluvi, delle piste ciclopedonali e dei sentieri generando di conseguenza una compartimentazione delle aree riforestate.

- Invasi (lago di Castelnuovo): infine la presenza del lago di Castelnuovo anche se non direttamente interessato dall'opera di progetto può rappresentare, in caso di emergenza, un punto di approvvigionamento idrico a cielo aperto per i mezzi terrestri e per gli elicotteri che operano nello spegnimento di incendi boschivi. Tale invaso infatti presenta le caratteristiche richieste dal piano regionale ossia, che l'accesso ai mezzi terrestri possa avvenire tramite idonea viabilità che consenta l'adduzione con un tubo di pescaggio, che il pescaggio da parte degli elicotteri possa avvenire in sicurezza (la zona deve essere libera da ogni tipo di cavo aereo e per una distanza di almeno 10 metri intorno al bordo dell'invaso non deve essere presente vegetazione con altezza superiore a 1,5 metri) senza ostacoli durante le fasi di avvicinamento e allontanamento.

B.3.2.3 Manutenzione in fase d'esercizio delle opere

B.3.2.3.1 Opere di ingegneria naturalistica

Fossi a cielo aperto I fossi a cielo aperto sono soggetti ad interrimento e franamento delle sponde, occorre la verifica annuale e il ripristino delle funzionalità operando se possibile a mano per agevolare l'intervento e ridurre i danneggiamenti dell'area; in caso di interventi corposi occorrerà preveder l'uso di escavatori per scavo e sistemazione del terreno in loco.

Protezioni spondali in massi I rivestimenti spondali con massi possono essere soggetti a deformazioni in seguito ai cedimenti del rilevato ed all'azione erosiva della corrente che può dilavare la superficie e mobilitare il terreno superficiale. Occorre prevedere una ispezione annuale e interventi di manutenzione e risarcimento delle difese; i massi sciolti, posati a secco, tendono ad adattarsi alle deformazioni tuttavia potranno essere necessari interventi di ricarica, sistemazione e riempimento delle fessure con terreno in sito.

Protezioni spondali con geostuoie Le reti sintetiche non tessute sono soggette a strappi e rotture causate dai movimenti superficiali del terreno d'ancoraggio, occorre prevedere sopralluoghi annuali per valutarne lo stato di consistenza e l'eventuale raggiungimento dell'attecchimento. Gli interventi di manutenzione, da svolgere a mano, sono rivolti al recupero di ancoraggi, all'eventuale rimozione di parti della rete e sostituzione; gli interventi è bene siano svolti anche qualora si ravvisi lo svuotamento del terreno agrario per dilavamento.

Ancoraggi Gli ancoraggi possono essere divelti per l'azione di spinte o per l'azione della corrente e di eventuale trasporto solido; dovrà essere svolto un controllo annuale verificandone la tenuta. Gli interventi di manutenzione saranno da svolgersi a mano, da personale specializzato e riguarderanno il rifacimento degli ancoraggi da eseguirsi con picchetti di analoga fattura.

Opere in legname Le opere in legname previste per l'ancoraggio e la trattenuta delle geostuoie sono soggette a danneggiamenti delle palerie e dei fissaggi a seguito della frequente immersione in acqua ed all'azione delle intemperie; è pertanto necessaria una verifica annuale per rilevare visivamente lo stato di conservazione. Gli interventi di manutenzioni sono saltuari e legati alla sostituzione dei correnti longitudinali e dei picchetti di fissaggio.

B.3.2.3.2 Opere a verde

Per la buona riuscita di un rimboschimento sono estremamente importanti le cure colturali in quanto la loro omissione potrebbe avere ripercussioni sulla vitalità e l'effetto finale di tutto l'intervento. Oltre all'effettuazione degli interventi riveste un'importanza particolare la tempistica delle operazioni colturali da mettere in atto, che dovranno essere programmate anche in relazione all'andamento climatico locale. Le operazioni di manutenzione dovranno comunque essere effettuate continuativamente per i primi cinque anni successivi all'impianto.

Inerbimenti

Le cure colturali a cui dovranno essere soggette le aree prative destinate alla fruizione sono riconducibili ad interventi di sfalcio dei tappeti erbosi e all'eventuale rinnovo delle parti difettose. Lo sfalcio del manto erboso è un'operazione che ha influenza sulla conservazione del cotico erboso e pertanto deve essere effettuata con le modalità della buona tecnica agraria in modo da favorire l'accestimento delle erbe, il giusto equilibrio della specie che formano il manto erboso, la conservazione e il buono stato sanitario del prato. In particolare il taglio dell'erba dovrà essere netto, in caso di rilascio dell'erba tagliata sul posto dovrà essere evitata la formazione, anche localizzata, di "feltro" che determina in seguito il diradamento del manto erboso per asfissia di alcune piante. I tempi e la periodicità del taglio dell'erba dovranno essere definiti in base all'andamento climatico e al conseguente sviluppo vegetativo.

Impianti di specie arboree e arbustive

Irrigazioni di soccorso

La carenza di acqua nei primi anni di impianto per un rimboschimento rappresenta uno dei fattori più negativi per la riuscita dell'intervento, pertanto dovranno essere previsti interventi di irrigazione di soccorso quando le condizioni climatiche saranno tali da creare un significativo deficit idrico del terreno che potrebbe indurre stress alle giovani piantine (indicativamente si prevedono 8-10 interventi annui) apportando 20-30 litri di acqua per piantina a seconda della dimensione e della specie presente.

Di fondamentale importanza, per intervenire tempestivamente con interventi di soccorso, risulta il monitoraggio delle condizioni climatiche nel periodo compreso tra maggio e agosto, soprattutto nei primi tre anni dell'impianto.

Mantenimento della pacciamatura

Per diminuire il fenomeno di stress idrico a carico delle giovani piantine, conseguente ad avverse condizioni climatiche che si dovessero verificare in fase di post trapianto, si dovrà prevedere un opportuno monitoraggio per il periodo da maggio ad agosto volto a verificare la corretta efficienza del sistema pacciamante. In particolare, negli anni successivi all'impianto, si dovrà accertare che il biofiltro (disco o film) applicato sia correttamente posizionato e che eventuali fenomeni di dilavamento indotti dalle precipitazioni atmosferiche o dalla frequentazione della fauna non ne abbiano compromesso la funzionalità. Diversamente ne dovrà essere prevista la sostituzione.

Sfalcio delle erbe infestanti

Lo sfalcio delle erbe infestanti dovrà essere eseguito in corrispondenza delle singole piantine arboree e arbustive messe a dimora, al fine di regolare e diminuire la concorrenza da parte della vegetazione erbacea sulla vegetazione di impianto non ancora affermatasi. Tale operazione, che dovrà essere attuata programmando 3 interventi successivi da svolgersi indicativamente nei mesi di aprile, maggio e giugno, d ponendo particolare attenzione affinché non vengano apportati danni all'apparato epigeo.

Sostituzione delle fallanze

Per quanto riguarda gli interventi di manutenzione post-impianto delle specie arboree ed arbustive si ritiene che in seguito allo stress fisiologico da trapianto, di cui soffre tutto il postime tolto dal vivaio e messo in pieno campo, si possa verificare ad una mortalità delle piantine che potrà variare anche in relazione all'andamento climatico. Le fallanze dovranno pertanto essere reintegrate utilizzando del materiale vivaistico di dimensioni comparabili a quello sopravvissuto. Tale considerazione comporta che la consistenza vivaistica predisposta per eseguire l'intervento di mitigazione ambientale dovrà mantenere in vivaio una percentuale di piante di riserva, coetanee di quelle utilizzate per l'impianto, in modo da poter mettere a dimora nei risarcimenti degli anni successivi, a reintegro delle fallanze, soggetti aventi caratteristiche analoghe a quelle di primo impianto.