



PROVINCIA DI REGGIO EMILIA - Servizio Infrastrutture, Mobilità Sostenibile, Patrimonio ed Edilizia

IL DIRIGENTE: Dott.Ing. Valerio Bussei

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Arch. Francesca Guatteri

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTAZIONE:

 **POLITECNICA**
BUILDING FOR HUMANS

RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. Marcello Mancone

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE
Ing. Alessandro Cecchelli

OPERE A VERDE, ASPETTI PAESAGGISTICI E
URBANISTICI
Arch. Maria Cristina Fregni

PROGETTAZIONE OPERE STRADALI
Ing. Alessio Gori

PROGETTAZIONE OPERE IDRAULICHE
Ing. Alessandro Cecchelli

PROGETTAZIONE OPERE STRUTTURALI
Ing. Luciano Viscanti

CANTIERIZZAZIONE E FASI
ESPROPRI ED INTERFERENZE
Ing. Stefano Simonini

PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI
Ing. Francesco Frassinetti

COMPUTI E CAPITOLATI
Geom. Riccardo Moriani

COORD. SICUREZZA IN PROGETTAZIONE
Geom. Stefano Caccianiga

TEAM DI PROGETTO
Ing. Alessandro Nesci
Ing. Stefano Tronconi
Ing. Lorenzo Faeti
Arch. Daniela Corsini
Arch. Valentina Iaia
Ing. Giulio Melosi

ELABORATO

CANTIERIZZAZIONE E FASI ESECUTIVE

Relazione di cantierizzazione

PARTE D'OPERA	DISCIPLINA	DOC. E PROG.	FASE	REV.
PD	CN	RT01	2	1
Cartella	File name	Prot.	Scala	Formato
10	PDCNRT01_21_5010	5010	-	A4

5					
4					
3					
2					
1	PROGETTO DEFINITIVO - LOTTO 2	SET 2024	A.Cecchelli	A.Cecchelli	M.Mancone
0	EMISSIONE	DIC 2020	A.Cecchelli	A.Cecchelli	M.Mancone
REV.	DESCRIZIONE	Data	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	3
2	PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLE OPERE.....	4
2.1	VARIANTE STRADALE E SVINCOLO “TANGENZIALE SUD-EST”	4
2.2	OPERE D’ARTE PRINCIPALI	7
2.2.1	CV01- Opera di scavalco della Tang. Sud-SP114.....	7
2.2.2	P01- Ponte su Rio Acque Chiare (allungamento opera esistente).....	7
2.2.3	ST01-Sottopasso scatolare ciclopedonale (allungamento opera esistente)	7
2.2.4	ST02-Sottopasso scatolare ciclopedonale (allungamento opera esistente)	8
2.3	OPERE D’ARTE MINORI	8
2.3.1	Muri di sostegno rampe di ingresso/uscita dallo Svincolo Tang.Sud	8
2.3.2	Tombini idraulici secondari e tubazioni di continuità della rete irrigua.....	8
2.4	IMPIANTI PER L’ILLUMINAZIONE DELLE INTERSEZIONI.....	9
2.5	OPERE IDRAULICHE E DI GESTIONE DELLE ACQUE DI PIATTAFORMA	9
2.6	INTERVENTI DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE.....	9
3	LA CANTIERIZZAZIONE DELL’OPERA.....	10
3.1	LE AREE DI CANTIERE	10
3.1.1	Cantiere Base	10
3.2	CANTIERI OPERATIVI.....	13
3.2.1	Cantiere operativo 1	13
4	IMPATTO DEL CANTIERE SUL TRAFFICO VEICOLARE.....	15
5	GESTIONE AMBIENTALE DEL CANTIERE.....	16
5.1	MITIGAZIONI IMPATTI SUL RETICOLO IDROGRAFICO, SULLA FALDA IDRICA E SUL SUOLO	16
5.1.1	Confinamento idraulico delle aree di lavoro rispetto al reticolo idrografico esistente	16
5.1.2	Utilizzo di tecnologia ad elica continua (CFA) per l’esecuzione dei pali di fondazione	16
5.1.3	Gestione delle acque di drenaggio delle aree di cantiere	17
5.1.4	Gestione dei rifiuti	17
5.2	MITIGAZIONI IMPATTI CONNESSI ALLA PRODUZIONE DI POLVERI	20

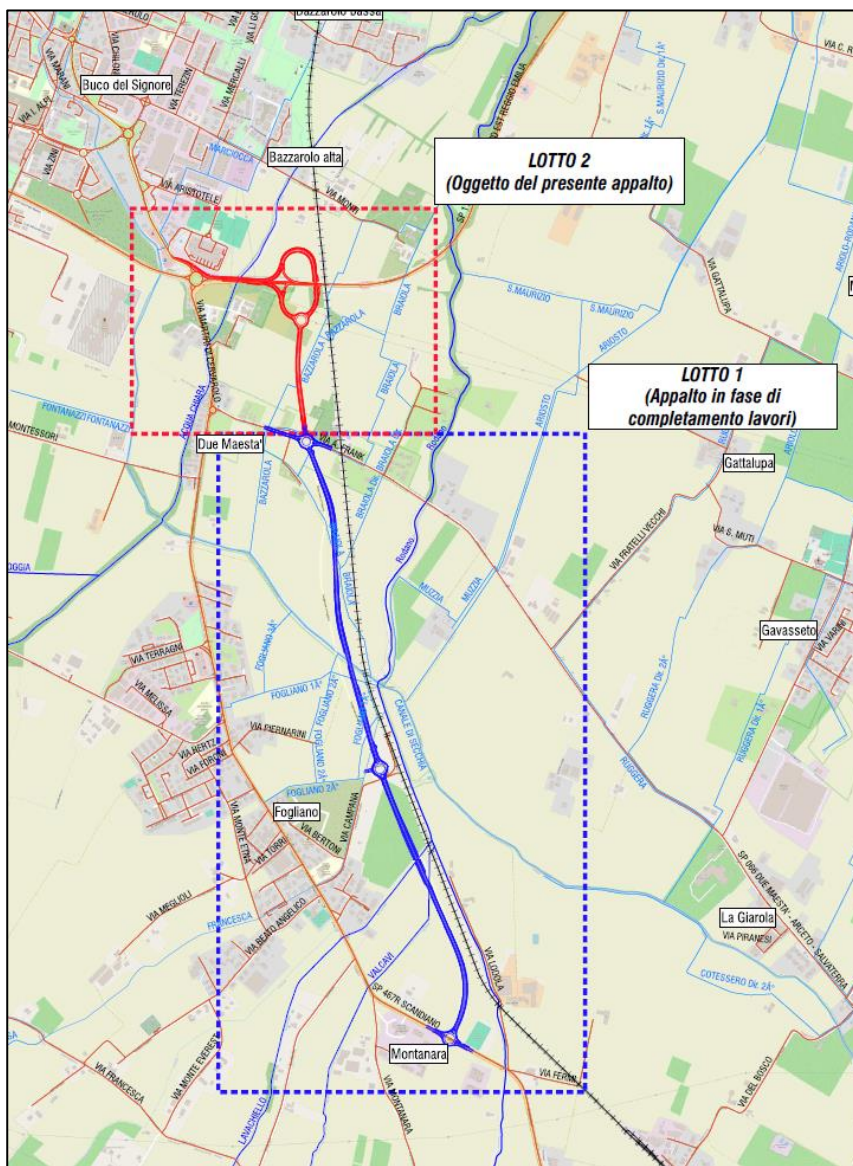
5.2.1	Stabilizzazione a calce del piano di posa mediante utilizzo di calce a polverosità confinata	20
5.2.2	Impianto di lavaggio delle ruote degli automezzi	21
5.2.3	Bagnatura delle piste e delle aree di cantiere	22
5.2.4	Spazzolatura della viabilità.....	23
5.2.5	Barriere antipolvere	23
5.3	MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI ACUSTICI.....	24
6	GESTIONE MATERIE	25
6.1	BILANCIO DEI MATERIALI	25
6.3	GESTIONE DEI MATERIALI DI SCAVO	28
6.3.1	Rimozione del terreno vegetale e suo stoccaggio in aree indisturbate	28
6.3.2	Stoccaggio del terreno vegetale.....	28
6.4	SITI DISPONIBILI PER L'APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI INERTI	29
7	DURATA DEI LAVORI	30

1 PREMESSA

La presente Relazione tratta le scelte operative legate alla fasizzazione delle opere ed alla localizzazione delle aree di cantiere previste nel progetto Definitivo "Tangenziale Fogliano – Due Maestà".

L'intervento ha come oggetto la realizzazione del nuovo tratto di strada extraurbana di categoria C1, nel comune di Reggio Emilia, in variante alla Strada Provinciale SP 467R 9 via Emilia, staccandosi dall'attuale tracciato della provinciale poco più a sud dell'intersezione con la SP 87, per riconnettersi con la Tangenziale Sud di Reggio Emilia (SP114 Viale Osvaldo Piacentini) dopo aver scavalcato il centro abitato di Fogliano e Due Maestà.

Con Prot. N. 0073039 del 23/03/2021 la Provincia ha trasmesso al Comune di Reggio Emilia la proposta di esecuzione dell'opera mediante **due lotti funzionali** in coerenza con la disponibilità finanziaria definita negli strumenti di programmazione del Comune. Allo stato attuale il Lotto 1 si trova in fase di completamento lavori. Nella presente fase progettuale verranno pertanto trattati gli interventi ricadenti nel Lotto 2.



TANGENZIALE DI FOGLIANO – DUE MAESTA'

Figura 1.1 –Inquadramento generale della variante stradale di progetto

2 PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLE OPERE

Si riportano a seguire in forma sintetica le principali caratteristiche della viabilità e delle opere d'arte connesse che compongono l'intervento in oggetto.

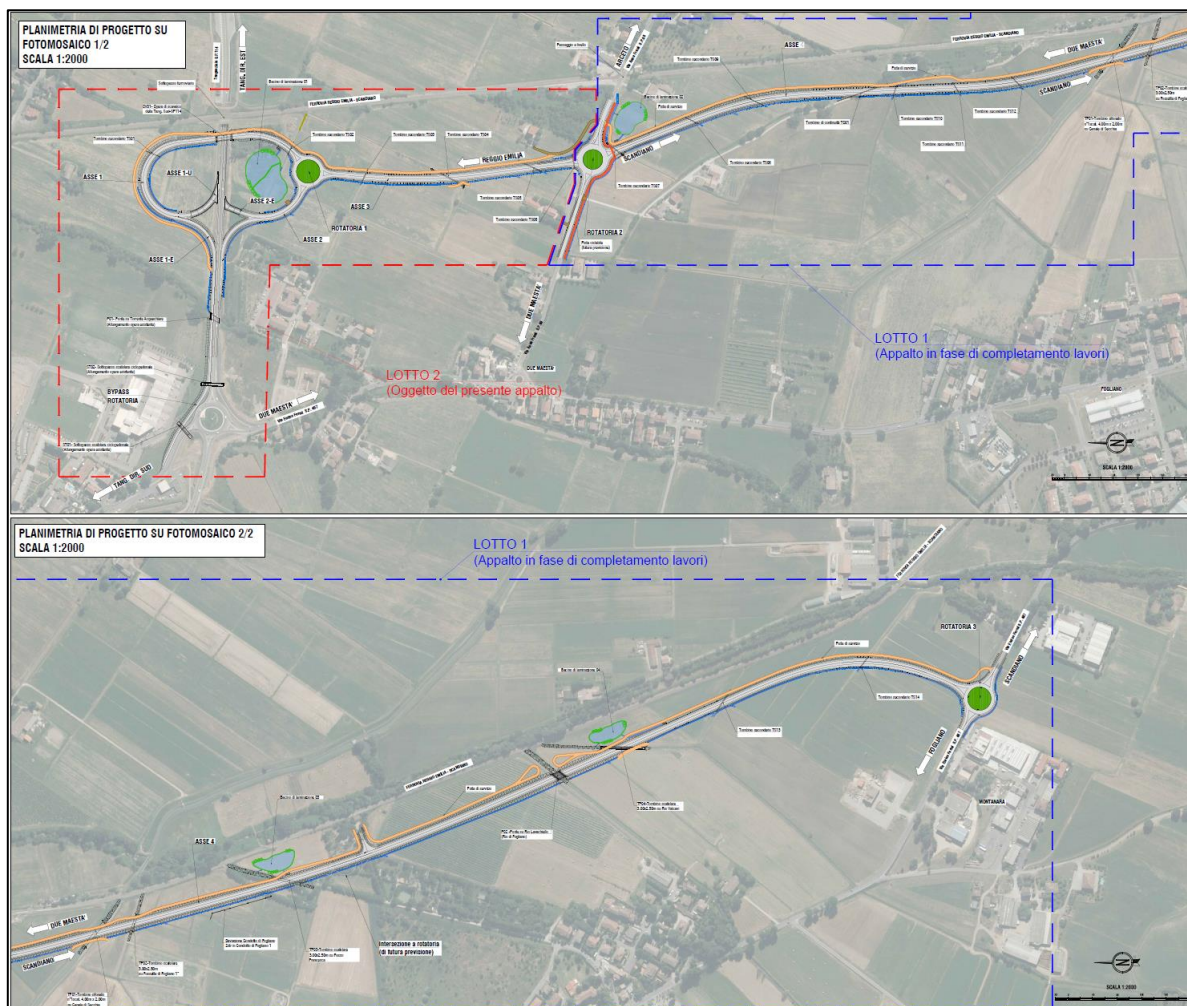


Figura 2.1 – Inquadramento del progetto con evidenza della suddivisione in lotti

2.1 VARIANTE STRADALE E SVINCOLO “TANGENZIALE SUD-EST”

Il tracciato della variante di progetto, nel complesso di entrambi i lotti funzionali, si sviluppa per circa 3.350,00 ml, staccandosi dalla Tangenziale Sud Est – Viale Piacentini all'altezza del sottopassaggio della linea ferroviaria Reggio – Scandiano e correndo in parallelo alla stessa ferrovia, fino al raccordo con Via Fermi a sud di Fogliano. Rientra nel Lotto 2 lo svincolo con Viale Piacentini che è risolto da una intersezione a due livelli con corsie di uscita ed immissione separate e con la sola svolta a destra; per il collegamento delle corsie poste a nord e a sud rispetto alla tangenziale si prevede la realizzazione di un'opera di scavalco che sovrappassa proprio la Tangenziale esistente a fianco del sovrappasso ferroviario.

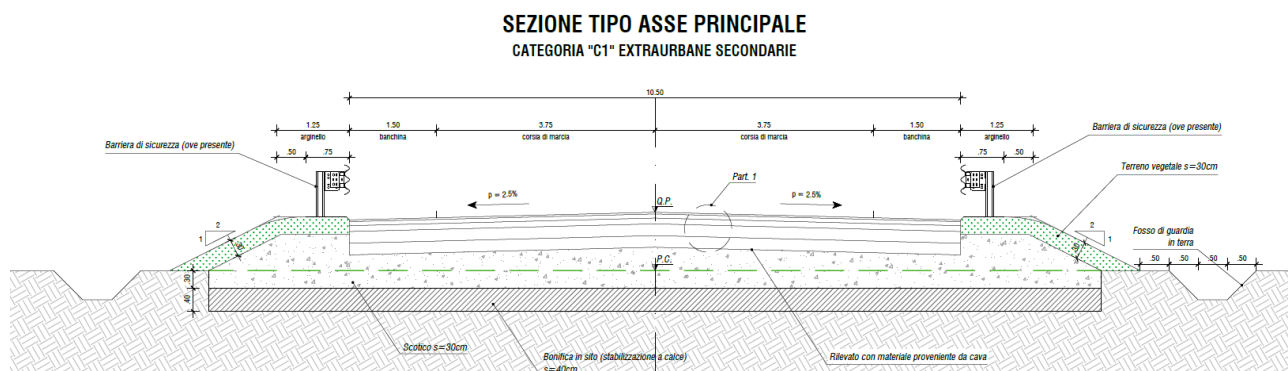
In rispondenza alle risultanze delle analisi trasportistiche ed allo scopo di evitare il congestionamento della rotatoria esistente tra la tangenziale e via Martiri di Cervarolo, è stata prevista la realizzazione sul lato nord della rotatoria di

una corsia by-pass dedicata alla svolta continua in direzione Reggio Emilia centro città. Per migliorare ulteriormente la funzionalità ed il livello di servizio del nodo di svincolo, tra la rampa in immissione sulla tangenziale e la corsia by-pass della rotatoria è stato previsto l'inserimento di una corsia aggiuntiva di scambio, che potrà essere percorsa in continuità per i veicoli diretti da sud verso centro città e consentirà al contempo di agevolare la distribuzione tra i vari flussi di traffico convergenti sul nodo.



Figura 2.2 – Svincolo Tangenziale Sud

Le corsie di diversione e la nuova tangenziale confluiscono in una prima rotatoria (ROTATORIA 1) che funge da smistamento del traffico dal nuovo asse alle corsie e viceversa. La tangenziale segue grosso modo il tracciato della ferrovia Reggio – Scandiano, mantenendosi sempre ad una distanza superiore ai 30,00 ml di rispetto dai binari, passa tra gli edifici esistenti ad una distanza superiore ai 40,00 ml, interseca Via Anna Frank con una intersezione a rotatoria (ROTATORIA 2) e poi prosegue in direzione sud.



A partire dalla Rotatoria 2 hanno inizio gli interventi del Lotto 1, attualmente in fase di realizzazione e, pertanto, non oggetto del presente appalto, di cui per completezza se ne riporta di seguito una descrizione. All'altezza della stazione ferroviaria di Fogliano è prevista in progetto la realizzazione di un innesto a "T" con sola svolta a destra su via Campana; nello stesso nodo è prevista la futura realizzazione di una intersezione a rotatoria da parte del Comune con contestuale realizzazione di un ramo di collegamento in direzione del centro di Fogliano.

Il tracciato poi, dopo alcune centinaia di metri, piega verso ovest per il ricongiungimento con la viabilità esistente, in questo tratto chiamata Via Enrico Fermi, che avverrà con una intersezione a rotatoria all'altezza del campo sportivo di Fogliano.

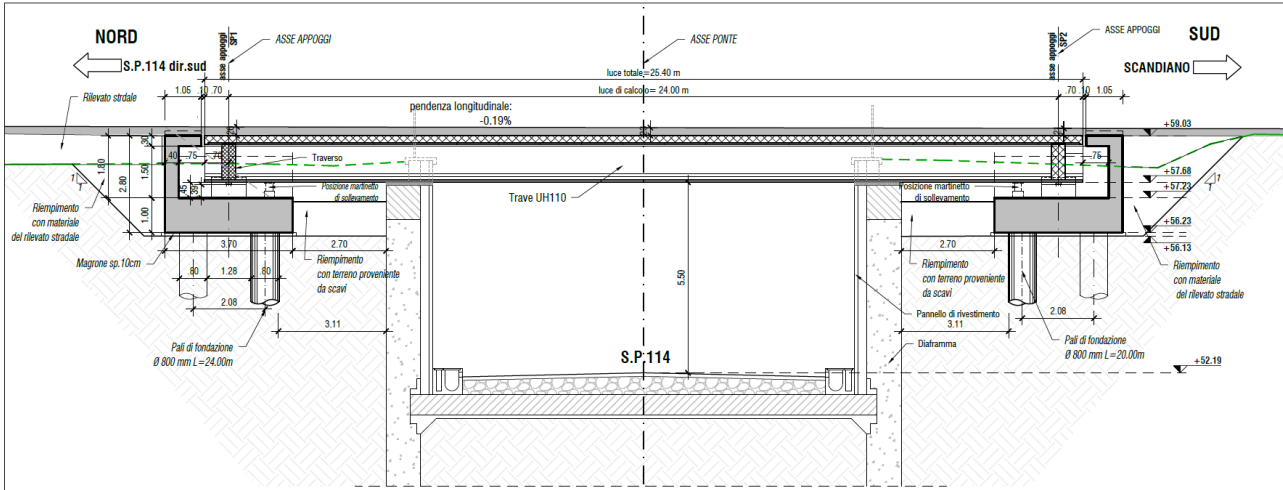
A fianco della nuova strada, tra la nuova infrastruttura e la ferrovia, si prevede la realizzazione di una pista di servizio e manutenzione che consentirà l'accesso alle aree a verde che si troveranno intercluse tra la nuova variante stradale ed il tracciato ferroviario.

Il progetto interessa una fascia di terreno destinata all'attività agricola, con una elevata qualità paesaggistica che nel tratto tra la Sud Est ed il Canale di Secchia si concretizza in un Sito di Interesse Comunitario (SIC).

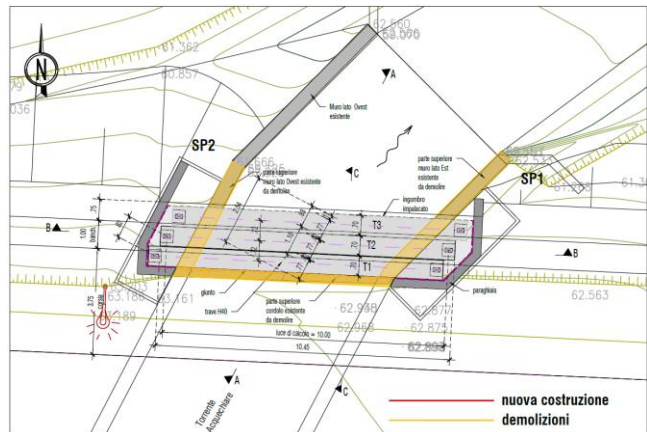
2.2 OPERE D'ARTE PRINCIPALI

Si presentano a seguire le opere principali previste in progetto ricadenti nel Lotto 2.

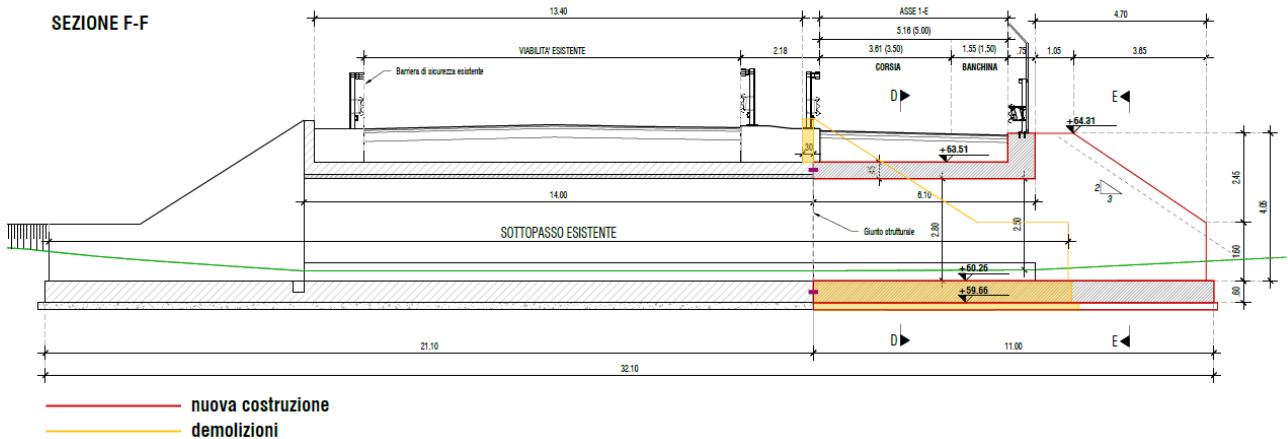
2.2.1 CV01- Opera di scavalco della Tang. Sud-SP114



2.2.2 P01- Ponte su Rio Acque Chiare (allungamento opera esistente)



2.2.3 ST01-Sottopasso scatolare ciclopeditone (allungamento opera esistente)



3 LA CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA

Le principali lavorazioni sono rappresentate da :

- Scotico del piano campagna esistente per uno spessore di 30cm;
- Bonifica del piano di posa dei rilevati mediante stabilizzazione a calce in sito spinta a 40cm di profondità;
- Realizzazione dei rilevati con materiali provenienti da cava;
- Realizzazione di opere d'arte maggiori e minori;
- Realizzazione del sistema di smaltimento e gestione delle acque di piattaforma;
- Installazione degli impianti di illuminazione;
- Realizzazione di opere a verde per compensazione ambientale;

3.1 LE AREE DI CANTIERE

Per la realizzazione dell'opera in oggetto è prevista la predisposizione di **n.1 cantiere base e di n.1 cantiere operativo**, oltre ad aree di stoccaggio provvisorio dei terreni provenienti dalle operazioni di scotico.

3.1.1 Cantiere Base

Il cantiere base sarà localizzato nell'area interessata dalle lavorazioni per la realizzazione dello svincolo e sarà quindi facilmente accessibile dalla Tangenziale Sud esistente. Per far sì che le manovre di ingresso/uscita dall'area di cantiere siano agevoli, sicure e non obblighino i mezzi di cantiere a lunghe percorrenze, non ottimali né dal punto di vista del disagio all'utenza, né per quanto riguarda gli impatti sull'ambiente, si prevede di sfruttare il tracciato delle future rampe per l'ingresso/uscita dall'area di cantiere e di sfruttare la viabilità ferroviaria in affiancamento al ponte esistente (nelle more della realizzazione dell'opera di scavalco sulla Tangenziale Sud) per collegare l'area del campo base con quella del campo operativo 1 e dell'area di stoccaggio del terreno di scotico, come rappresentato nella seguente immagine e nell'elaborato PDCNA002_22_5010.

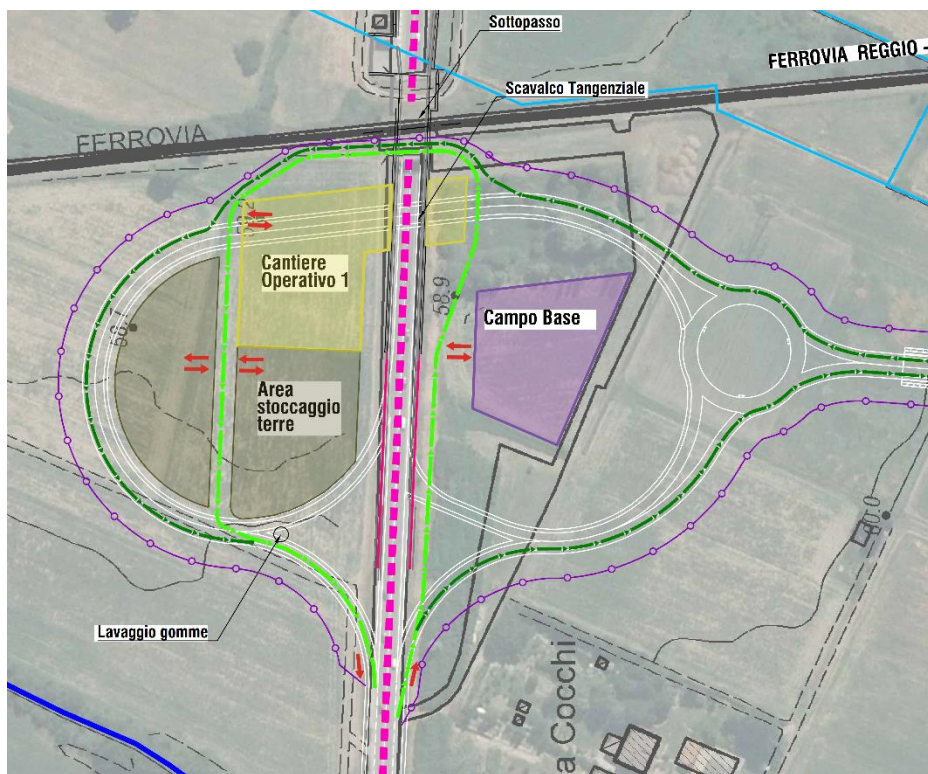


Figura 3.1 –Cantiere Base

Il campo base sarà collegato alle aree delle lavorazioni, senza la necessità di impegnare la viabilità pubblica.

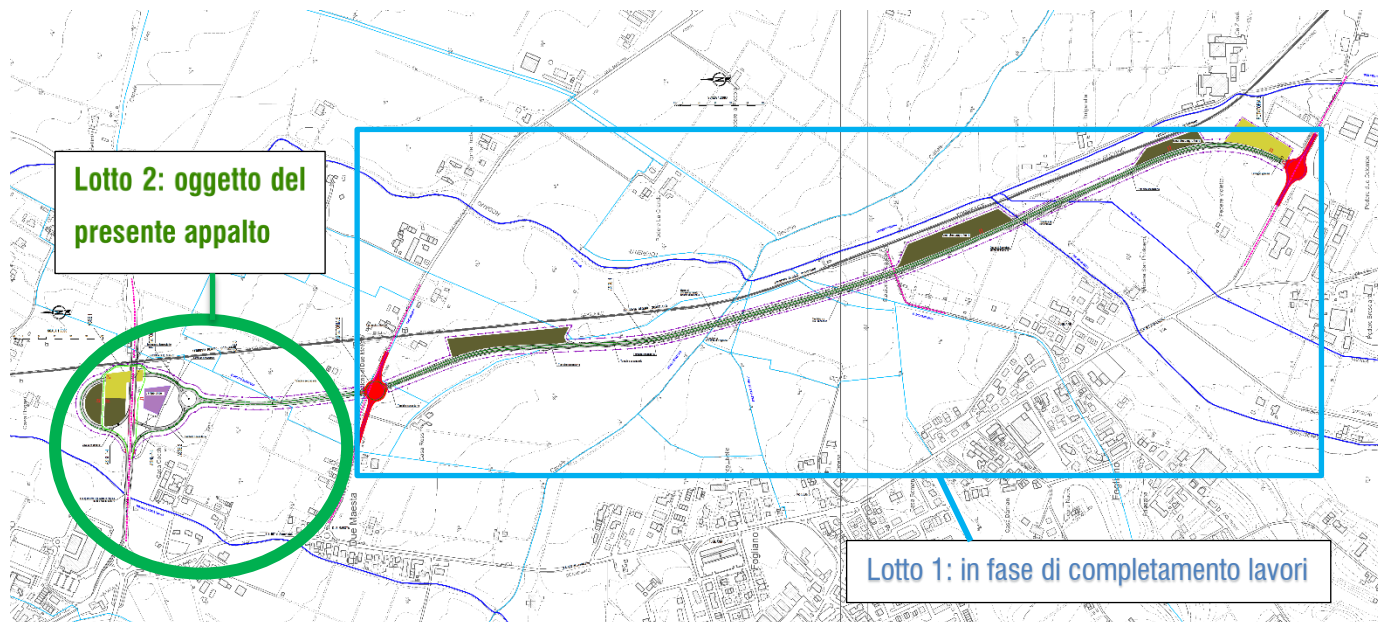


Figura 3.2 –Accessi alle aree di cantiere

Si nota infatti dalla figura precedente che tutte le aree in cui dovranno essere svolte le principali lavorazioni saranno accessibili o dall'area del campo base (localizzata nel cerchio verde sulla sinistra dell'immagine), come precedentemente descritto, oppure dalla "Rotatoria 3" (localizzata nel cerchio verde sulla destra dell'immagine), con il vantaggio che non saranno impegnate le viabilità pubbliche per il transito dei mezzi di cantiere.

Per consentire un accesso in sicurezza alle aree di cantiere e di lavoro da parte dei mezzi d'opera e per mitigare gli impatti dei transiti dei mezzi d'opera sui flussi di traffico della viabilità pubblica, si prevede di anticipare già alla fase di accantieramento il completamento della rotonda 2 su via A.Frank; su quest'ultima rotonda citata sarà inibito,

mediante apposita segnaletica di cantiere, l'ingresso/ uscita dei mezzi di cantiere su via A.Frank che presenta dimensioni non adeguate e su cui è presente in posizione ravvicinata il passaggio a livello ferroviario a raso; la realizzazione della rotonda 2 è pertanto necessaria e funzionale a dare continuità ai percorsi di cantiere ed a regolare in sicurezza l'interferenza tra i flussi dei veicoli transitanti su via A.Frank con l'attraversamento dei mezzi d'opera.

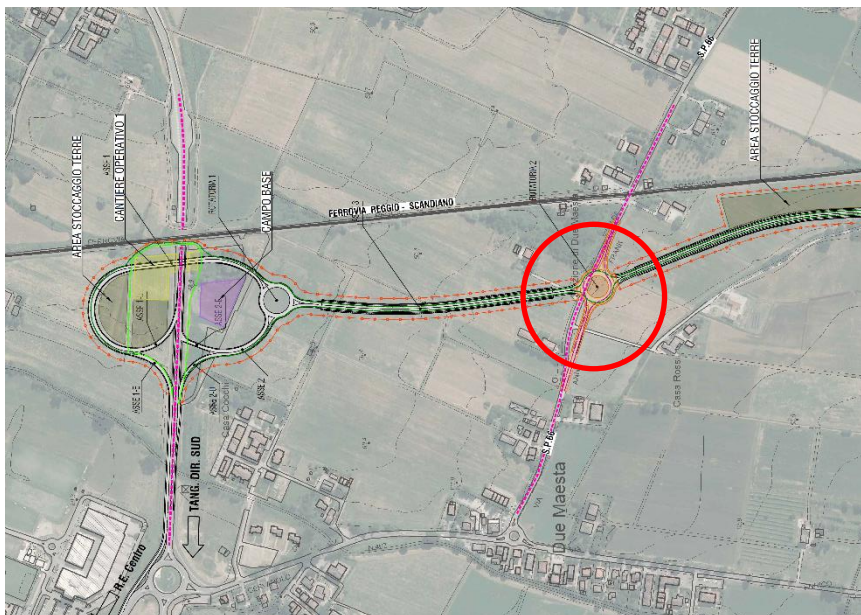


Figura 3.3 – Realizzazione anticipata di via A.Frank

Al fine di delimitare le piste di cantiere e di confinare le aree che saranno interessate dai lavori, verranno predisposte durante la fase preliminare di cantierizzazione, recinzioni di cantiere in polietilene color arancio per tutto il perimetro esterno delle aree assoggettate ad esproprio definitivo e/o occupazione temporanea. Cancelli carrabili saranno previsti solo in corrispondenza dei punti di accesso prestabiliti.

Nel **cantiere base**, di superficie pari a circa **2.900 mq**, saranno previsti tutti gli apprestamenti necessari a realizzare le opere previste in progetto, quali per esempio aree parcheggio per mezzi di cantiere e/o visitatori, aree destinate ad officina e deposito/stoccaggio materiali.



Figura 3.4 –Layout Cantiere Base

3.2 CANTIERI OPERATIVI

Dove detto, i cantieri operativi saranno collegati al cantiere base senza la necessità di percorrere la viabilità pubblica.

3.2.1 Cantiere operativo 1

Il **cantiere operativo 1** sarà localizzato nei pressi del campo base, sul lato opposto rispetto alla tangenziale esistente. Come anticipato nei precedenti paragrafi, sarà realizzata una viabilità provvisoria di cantiere che permetterà, sfruttando una pista esistente in affiancamento al ponte ferroviario, di raggiungere il campo base e le aree delle lavorazioni senza dover percorrere la viabilità pubblica e, in alternativa, raggiungere la tangenziale con facilità ed in sicurezza. Il Cantiere operativo servirà soprattutto per la realizzazione del nuovo “Scavalco Tangenziale Sud” e sarà localizzato in adiacenza anche alle aree destinate al deposito del terreno vegetale proveniente dallo scotico del piano campagna che sarà successivamente reimpiegato per la copertura vegetale dei rilevati di progetto.

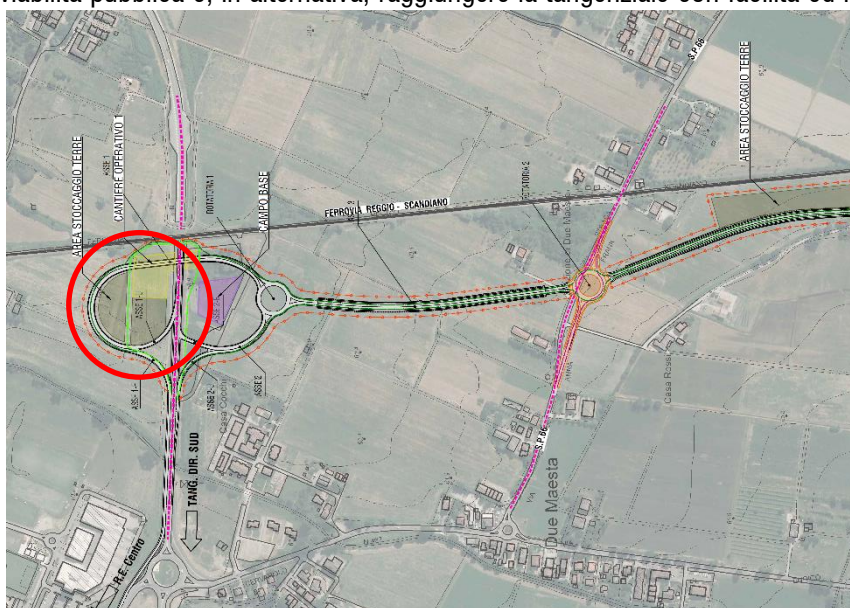


Figura 3.5 –Localizzazione del Cantiere Operativo 1

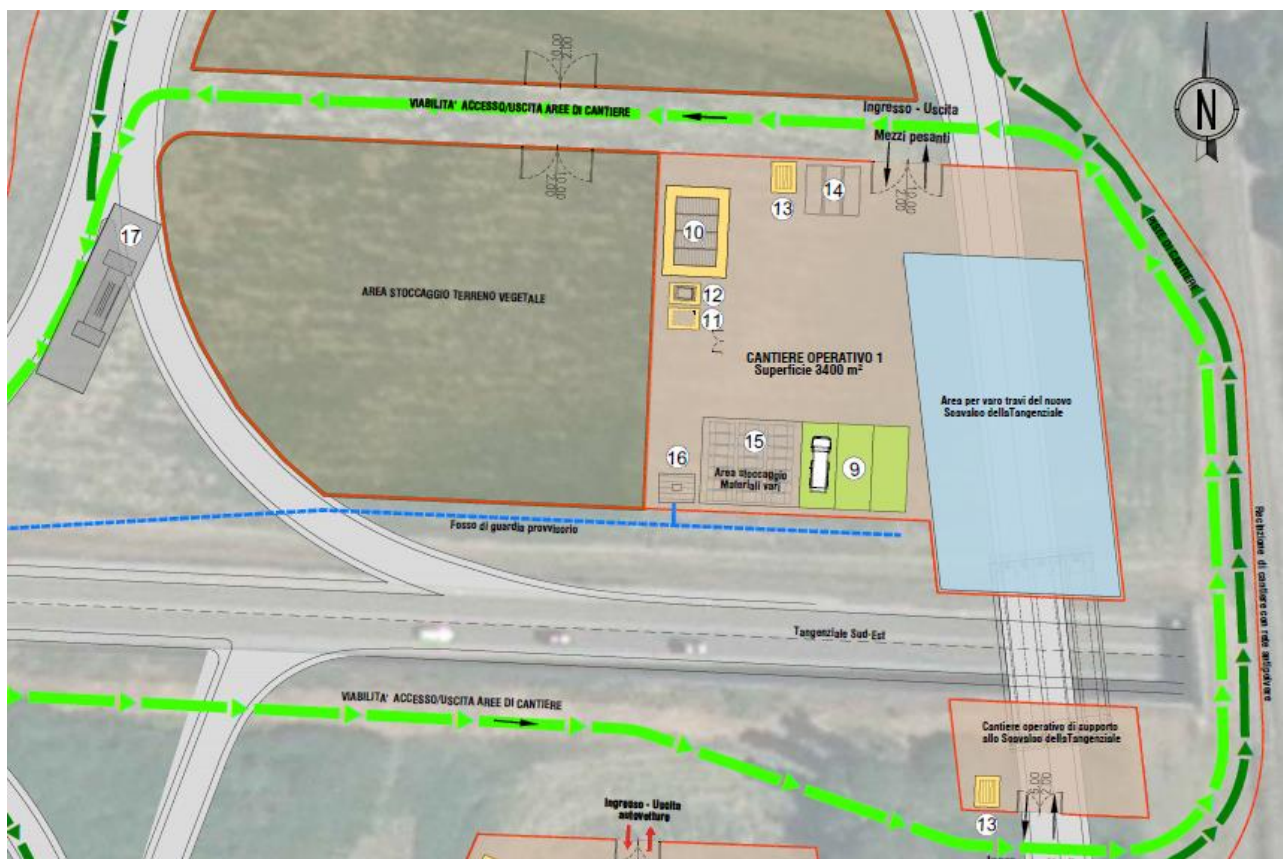


Figura 3.6 –Layout Cantiere Operativo 1

Come si vede dalla precedente immagine, sono previste aree di cantiere sui due lati della tangenziale proprio per poter realizzare le spalle della nuova opera di scavalco, mentre le operazioni di varo e tutte le altre principali lavorazioni avverranno nell' area a nord della Tangenziale: saranno infatti presenti delle aree per lo stoccaggio dei materiali e di tutto quanto necessario per la realizzazione del nuovo ponte.

- | | |
|---|---|
| ⑨ | SOSTA MEZZI DI CANTIERE |
| ⑩ | OFFICINA/DEPOSITO |
| ⑪ | SERBATOI CARBURANTI |
| ⑫ | AREA BOMBOLE |
| ⑬ | WC CHIMICO |
| ⑭ | CONTAINER RIFIUTI |
| ⑮ | AREA STOCCAGGIO MATERIALI |
| ⑯ | POZZETTO PER SEDIMENTAZIONE/LAMINAZIONE |
| ⑰ | LAVAGGIO RUOTE A CIRCUITO CHIUSO |
-
- | | |
|---|--------------------------------------|
| ■ | PAVIMENTAZIONE IN MISTO STABILIZZATO |
| ■ | BASAMENTO IN CLS |
| ■ | DELIMITAZIONE AREE DI SOSTA |
| ☁ | NEBULIZZATORI ACQUA |
| → | PERCORSI MEZZI DI CANTIERE |

4 IMPATTO DEL CANTIERE SUL TRAFFICO VEICOLARE

Come anticipato, le prime opere che si prevede di realizzare, una volta completata la predisposizione del Campo base e lo spostamento delle reti interferenti, sono quelle che garantiscono un facile accesso in sicurezza alle aree di lavorazione, quindi, lo Svincolo Tangenziale Sud-Est (per l'accessibilità del cantiere base e del Cantiere Operativo 1) e il completamento della Rotatoria 2, attualmente in fase di realizzazione ad eccezione del ramo Nord appartenente all' Asse 3 ricadente nel Lotto 2 oggetto del presente appalto.

Tutte le aree in cui dovranno essere svolte le principali lavorazioni saranno accessibili o dall'area del campo base oppure dalla viabilità attualmente in fase di realizzazione oggetto del Lotto 1.

Una volta compiute queste lavorazioni preliminari le aree di cantiere risultano "isolate" dal traffico locale e, conseguentemente, tutte le lavorazioni necessarie per la costruzione delle opere potranno avvenire senza disagio per l'utenza, se si esclude il solo transito dei mezzi in ingresso/uscita dal cantiere che trasporteranno materiale e terre da cava e/o a deposito.

5 GESTIONE AMBIENTALE DEL CANTIERE

5.1 MITIGAZIONI IMPATTI SUL RETICOLO IDROGRAFICO, SULLA FALDA IDRICA E SUL SUOLO

5.1.1 Confinamento idraulico delle aree di lavoro rispetto al reticolo idrografico esistente

Per minimizzare il dilavamento da parte delle acque meteoriche di superfici potenzialmente inquinanti, si ritiene necessario limitare le viabilità di cantiere e che le aree di lavoro vengano raggiunte dai mezzi d'opera solo ed esclusivamente a partire da due accessi posti alle estremità dell'area di intervento (Svincolo Tangenziale Est e Rotatoria 2) e che i percorsi interni fra i due accessi siano vincolati alla fascia di terreno su cui verrà realizzato il corpo stradale. L'obiettivo conseguito è quello della riduzione delle aree potenzialmente contaminabili a livello idrico, ma risulta una soluzione efficace anche per la riduzione delle interferenze fra le attività di cantiere e quelle presenti nel contesto rurale e sub-urbano interessato dall'intervento.

Sempre per limitare la possibilità di contaminazione tra le AMD e il reticolo idrografico naturale, si prevede la realizzazione dei fossi di guardia e degli attraversamenti idraulici prima delle opere stradali, evitando tra l'altro la costruzione di piste di cantiere all'interno delle vie d'acqua minori. Tale piano delle fasi di lavoro favorisce inoltre una rapida ricucitura della rete dei corpi idrici superficiali con vantaggi per l'assetto idrogeologico dell'area ed offre inoltre maggiori garanzie nel caso di eventi piovosi intensi che possono verificarsi durante le fasi di lavoro.

Una volta completati i fossi di guardia e gli attraversamenti idraulici sarà quindi possibile percorrere tutta l'area di cantiere senza interferire con la viabilità pubblica: saranno quindi realizzati i rilevati stradali degli Assi 3 e 4, le relative pavimentazioni stradali, nonché tutte le opere di completamente come barriere stradali, segnaletica ed opere a verde.

5.1.2 Utilizzo di tecnologia ad elica continua (CFA) per l'esecuzione dei pali di fondazione

I pali eseguiti con la tecnica dell'elica continua sintetizzano i pregi dei pali infissi senza asportazione di terreno e la versatilità di applicazione dei pali trivellati. La gamma dei diametri e delle lunghezze ottenibili con tale metodologia è molto estesa:

- ✚ il diametro del palo varia tra 40 e 120 cm;
- ✚ le lunghezze raggiungibili con le attuali attrezzature sono dell'ordine dei 25 ÷ 30 m in funzione del diametro e consistenza del terreno.

La metodologia di perforazione si presta all'attraversamento di una vasta gamma di terreni coesivi ed incoerenti, sia in assenza che in presenza di falda; ciottoli di dimensioni compatibili con il diametro dell'elica vengono scostati senza eccessiva difficoltà grazie alla potenza delle rotary utilizzate. Anche l'attraversamento di banchi di rocce tenere (tufi, argille marnose, calcareniti) di ridotta potenza non costituisce un grave ostacolo all'avanzamento.

La metodologia offre inoltre il vantaggio di non produrre scosse e vibrazioni, consentendo di operare anche in centri urbani grazie anche al minimo disturbo arrecato dalla lavorazione, in quanto l'unico rumore causato è quello del motore diesel delle attrezzature.

L'esecuzione del palo senza decompressione del terreno consente di operare in prossimità di strutture esistenti; l'assenza di fango bentonitico di perforazione, oltre a ridurre gli ingombri dell'impianto di cantiere, riduce anche i problemi connessi allo smaltimento del terreno di risulta, in quanto non inquinato dalla bentonite; il ridotto volume di terreno portato in superficie dall'elica riduce infine la quantità di materiale da portare a discarica.

5.1.3 Gestione delle acque di drenaggio delle aree di cantiere

Le attività localizzate nelle aree di cantiere del progetto in esame possono interferire sulla componente ambiente idrico (acque sotterranee) sotto l'aspetto chimico (qualità delle acque). Tali interferenze possono essere generate dallo sversamento accidentale di sostanze inquinanti sul terreno.

Per questo è stato previsto, all'interno del Campo base e dei Cantieri Operativi, apposito intervento di impermeabilizzazione delle aree di parcheggio e di quelle destinate alla manutenzione ed allo stoccaggio di materiali pericolosi (officine, carburanti, oli, etc.). L'intervento prevede l'impermeabilizzazione delle superfici individuate all'interno delle aree di cantiere realizzando un pacchetto specifico la cui impermeabilizzazione è garantita da un telo in polietilene da 500gr/mq che sarà posato 20-25 cm al disotto del piano finito. Al fine di mitigare l'effetto di possibili sversamenti in cantiere è prevista l'installazione, nei pressi delle aree di deposito olii, kit anti-sversamento di pronto intervento.

Le aree del Campo base ed i Cantieri Operativi saranno inoltre confinate rispetto al reticolo idrografico esistente, mediante la realizzazione di fossi di drenaggio perimetrali.

5.1.4 Gestione dei rifiuti

Come evidenziato nella sezione precedente gli impatti sull'ambiente idrico e sulla componente suolo e sottosuolo non costituiscono impatti "certi" e di dimensione valutabile in maniera precisa a priori, ma sono legati a situazioni accidentali, e non sono definibili impatti diretti e sistematici, costituendo dunque piuttosto impatti potenziali.

Una riduzione del rischio di impatti significativi sulla componente suolo e sottosuolo in fase di costruzione dell'opera può essere ottenuta applicando, oltre a tutte quelle indicazioni già riportate al precedente paragrafo, anche altri specifici interventi di mitigazione quali:

- al fine di minimizzare i rischi di dilavamento di inquinanti in falda, le aree pavimentate saranno dotate di pendenza in modo da convogliare gli eventuali sversamenti in vasche di raccolta a tenuta;
- le aree dedicate allo stoccaggio temporaneo di fusti e contenitori saranno dotate di tettoie e di pavimentazione e/o vasche in pendenza adducendo eventuali liquidi in vasca di contenimento a tenuta;
- le operazioni di carico/scarico dai serbatoi alle autocisterne saranno effettuate in apposite aree servite da vasca di raccolta.;

- tutti i serbatoi di stoccaggio dei rifiuti liquidi saranno dotati di bacini di contenimento di volume superiore ad 1/3 della capacità geometrica dei serbatoi;
- i rifiuti in fusti e contenitori dovranno essere stoccati in appositi magazzini:
 - coperti per stoccaggio di rifiuti pericolosi infiammabili (liquidi/solidi/fangosi);
 - coperti per lo stoccaggio di rifiuti (liquidi/solidi/fangosi) pericolosi e non pericolosi.
- sarà vietato:
 - lo scarico del calcestruzzo residuo sul suolo;

Per quanto riguarda il deposito temporaneo dei rifiuti saranno rispettate le modalità di stoccaggio dei rifiuti in modalità “differenziata”, pertanto, nelle aree di cantiere saranno organizzati lo stoccaggio e l'allontanamento dei detriti, delle macerie e dei rifiuti prodotti, garantendo adeguate modalità di trattamento e smaltimento per:

- rifiuti assimilabili agli urbani;
- imballaggi ed assimilabili in carta, cartone, plastica, legno, ecc.;
- rifiuti speciali non pericolosi derivanti dall'uso di sostanze utilizzate come materie prime;
- rifiuti speciali pericolosi originati dall'impiego, dai residui e dai contenitori di sostanze e prodotti chimici utilizzati in cantiere, il cui grado di pericolosità può essere esaminato utilizzando le schede di sicurezza e l'etichettatura;
- rifiuti liquidi pericolosi, quali ad esempio gli olii esausti, i disarmanti utilizzati nei trattamenti delle casseforme (acidi grassi in olii minerali), i liquidi di lavaggio delle attrezzature, ecc.

L'area destinata ai container di rifiuti non sarà posta in vicinanza dei baraccamenti di cantiere e, inoltre, saranno adeguatamente cintate e protette, in funzione della tipologia dei rifiuti stessi, in modo da evitare l'emissione di odori o polveri.

La raccolta dei rifiuti urbani avverrà per mezzo degli usuali contenitori per la raccolta differenziata, posti in prossimità delle aree destinate ad accogliere i baraccamenti, le mense, gli spogliatoi e gli uffici. Per quanto riguarda i rifiuti speciali sarà fatto uso di contenitori mobili del tipo scarrabile (container) posti nei pressi delle aree di deposito e delle officine, purché adibiti a contenere rifiuti codificati con lo stesso codice CER. La tipologia e le caratteristiche di tali cassoni dovrà quindi necessariamente variare nel corso dello sviluppo del cantiere per soddisfare la necessità di non mescolare rifiuti incompatibili (suscettibili cioè di reagire pericolosamente tra di loro dando luogo alla formazione di prodotti esplosivi, infiammabili, tossici o allo sviluppo di notevoli quantità di calore) e dal divieto di miscelare categorie diverse di rifiuti pericolosi o rifiuti pericolosi con rifiuti non pericolosi. Per l'intera durata dell'installazione dei cantieri il deposito temporaneo dei rifiuti avverrà quindi per tipologie omogenee. In particolare, il deposito degli oli sarà effettuato in apposite aree protette nei pressi delle officine, mentre il terreno proveniente dall'attività di scavo sarà accumulato in apposite aree all'interno del cantiere.



I recipienti, fissi e mobili, comprese le vasche ed i bacini, destinati a contenere rifiuti tossici e nocivi avranno adeguati requisiti di resistenza in relazione alle proprietà chimico-fisiche ed alle caratteristiche di pericolosità dei rifiuti contenuti. I rifiuti incompatibili, suscettibili cioè di reagire pericolosamente saranno stoccati in modo tale da non poter venire a contatto tra di loro.

I recipienti mobili saranno provvisti di:

- idonee chiusure per impedire la fuoriuscita del contenuto;
- accessori e dispositivi atti a effettuare in condizioni di sicurezza le operazioni di riempimento e svuotamento;
- mezzi di presa per rendere sicure ed agevoli le operazioni di movimentazione.

Allo scopo di rendere nota, durante lo stoccaggio provvisorio, la natura e la pericolosità dei rifiuti, i recipienti, fissi e mobili, saranno opportunamente contrassegnati con etichette o targhe, apposte sui recipienti stessi o collocate nelle aree di stoccaggio e riportanti i necessari dati:

- il simbolo di rifiuto (R nera in campo giallo);
- la denominazione del rifiuto;
- il codice europeo del rifiuto (CER);
- i codici relativi ai rischi associati al rifiuto (R1, R2, etc.);
- i codici relativi ai consigli di prudenza (S1, S2, etc.) da adottare nella manipolazione del rifiuto.



Per lo stoccaggio di rifiuti liquidi in serbatoi fuori terra, questi saranno dotati di un bacino di contenimento, eventualmente compartimentato, di capacità pari all'intero volume del serbatoio. Qualora vi siano più serbatoi, potrà essere realizzato un solo bacino di contenimento di capacità eguale alla terza parte di quella complessiva effettiva dei serbatoi stessi, incrementata del 10%. In ogni caso, il bacino avrà una capacità pari a quella del più grande dei serbatoi. I serbatoi contenenti rifiuti liquidi saranno provvisti di opportuni dispositivi antitraboccamento; qualora questi

ultimi siano costituiti da una tubazione di troppo pieno, il relativo scarico sarà convogliato in modo da non costituire pericolo per gli addetti e per l'ambiente.

I recipienti, fissi e mobili, che avranno contenuto i rifiuti tossici e nocivi, e non destinati ad essere reimpiegati per gli stessi tipi di rifiuti, saranno sottoposti a trattamenti di bonifica appropriati alle nuove eventuali utilizzazioni.



Soluzioni per il corretto stoccaggio di fusti e serbatoi contenenti rifiuti liquidi inquinanti (in basso)

Premesso che il deposito temporaneo in cantiere dei rifiuti sarà effettuato per tipologie omogenee e nel rispetto delle norme tecniche, riguardo modalità, caratteristiche dei luoghi di deposito, etichettatura, imballaggio, disciplina autorizzativa, frequenza di asportazione etc., i rifiuti pericolosi saranno consegnati a società autorizzate o comunque trasportati in discarica autorizzata tramite mezzi idonei ed autorizzati.

5.2 MITIGAZIONI IMPATTI CONNESSI ALLA PRODUZIONE DI POLVERI

5.2.1 Stabilizzazione a calce del piano di posa mediante utilizzo di calce a polverosità confinata

La principale fonte di emissione di polveri è rappresentata dalle attività di movimentazione di materiali terrosi connesse con la realizzazione dei rilevati. Il progetto prevede l'utilizzo di calce per la stabilizzazione del piano di posa dei rilevati stradali, si precisa tuttavia che la stabilizzazione a calce sarà effettuata con l'utilizzo di calce tipo "UNIROAD SP™", una calce per la stabilizzazione delle terre a polverosità confinata. UNIROAD SP™ non si disperde nell'ambiente, quindi è compatibile con il delicato contesto agricolo e di valenza ambientale circostante al cantiere; inoltre, aumenta notevolmente la sicurezza degli addetti ai lavori e di eventuali persone che vivono o transitano nelle vicinanze del cantiere. UNIROAD SP™ ha ottenuto il brevetto italiano nell'Agosto 2015.

Analisi di laboratorio hanno dimostrato come UNIROAD SP™ abbia un TEP (Tasso di Emissione delle Polveri) molto basso rispetto all'ossido di calcio tradizionale; come testimoniato dal rapporto di prova riportato in allegato 1, l'UNIROAD SP™ ha un valore di TEP pari al 37,27%, inferiore alla soglia del 40% (soglia entro la quale i leganti possono dirsi "a bassa emissione di polveri") stabilita dal SÉTRA, contro valori pari a 84,55% attribuibili all'ossido di calce tradizionale.



Figura 5.1- Esempio di stesa di ossido di calcio tradizionale



Figura 5.2- Esempio di stesa di UNIROAD SPTM

Il crescente utilizzo di questo prodotto innovativo è testimoniato anche dalla sua trattazione sulla rivista “Strade & Autostrade”, n° 115 del Gennaio/Febbraio 2016. Grazie all'utilizzo di tale prodotto non risulta quindi necessario adottare accorgimenti/mitigazioni aggiuntivi rispetto a quanto già previsto per le normali lavorazioni connesse alla costruzione del rilevato.

Sulla base di quanto esposto, le lavorazioni connesse al trattamento a calce verranno assimilate alle normali operazioni di costruzione del rilevato.

5.2.2 Impianto di lavaggio delle ruote degli automezzi

Si tratta di impianti costituiti da una griglia sormontata da ugelli disposti a diverse altezze che spruzzano acqua in pressione con la funzione di lavare le ruote degli automezzi in uscita dai cantieri e dalle aree di lavorazione, per prevenire la diffusione di polveri, come pure l'imbrattamento della sede stradale all'esterno del cantiere.



E' stata prevista l'installazione di n.2 impianti lavaggi ruote:

- In prossimità dell'ingresso sulla Tangenziale Sud dei mezzi d'opera in uscita dall'area di svincolo di progetto (su asse di progetto 1-E);
- In prossimità della rotatoria 3 di progetto su via E.Fermi (SP467), in uscita dal Cantiere Operativo n.2;

5.2.3 Bagnatura delle piste e delle aree di cantiere

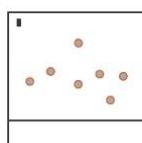
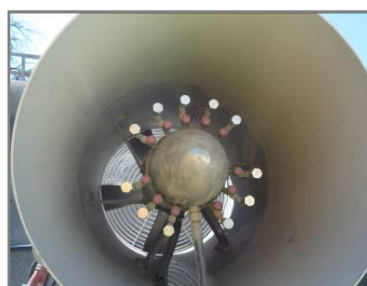
Saranno predisposti gli opportuni interventi di bagnatura delle piste, delle superfici di cantiere e delle aree di stoccaggio terreni che consentiranno di contenere la produzione di polveri.

Tali interventi saranno effettuati tenendo conto del periodo stagionale con incremento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva. Si osserva che l'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza delle applicazioni e dalla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento, in relazione al traffico medio orario ed al potenziale medio di evaporazione giornaliera del sito. Si prevede di impiegare circa 1 l/m² per ogni trattamento di bagnatura.

In maniera indicativa, è possibile prevedere un programma di bagnature articolato su base annuale che tenga conto del periodo stagionale e della tipologia di pavimentazione dell'area di cantiere, ovvero:

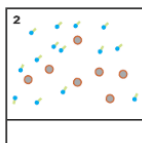
- Gennaio 2 giorni / settimana
- Febbraio 2 giorni / settimana
- Marzo 3 giorni / settimana
- Aprile 4 giorni / settimana
- Maggio 5 giorni / settimana
- Giugno 5 giorni / settimana
- Luglio 5 giorni / settimana
- Agosto 5 giorni / settimana
- Settembre 4 giorni / settimana
- Ottobre 3 giorni / settimana
- Novembre 2 giorni / settimana
- Dicembre 2 giorni / settimana

In totale, quindi, si prevede di bagnare i piazzali e le piste di cantiere per circa 168 giorni all'anno.

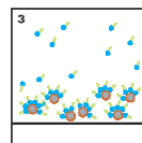


1 IL PROCESSO DI ABBATTIMENTO DELLE POLVERI

Polveri presenti naturalmente nell'ambiente o come conseguenza di processi produttivi.



Milioni di goccioline ultra piccole vengono atomizzate nell'ambiente.



Le goccioline si raggruppano intorno alle polveri, abbattendole.

Per contenere le interferenze dei mezzi di cantieri sulla viabilità sarà necessario prevedere la copertura dei cassoni dei mezzi destinati alla movimentazione dei materiali con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante

il trasporto dei materiali. Al fine di evitare il sollevamento delle polveri i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta.



Le aree destinate allo stoccaggio dei materiali dovranno essere bagnate o in alternativa coperte al fine di evitare il sollevamento delle polveri.

5.2.4 Spazzolatura della viabilità

Mentre l'intervento sopra descritto di bagnatura verrà operato sulle piste sterrate ed all'interno delle aree di cantiere, sulla viabilità esterna interessata dal traffico dei mezzi di cantiere, nei tratti prossimi alle aree di cantiere, si adotteranno misure di abbattimento della polverosità tramite spazzolatura ad umido.

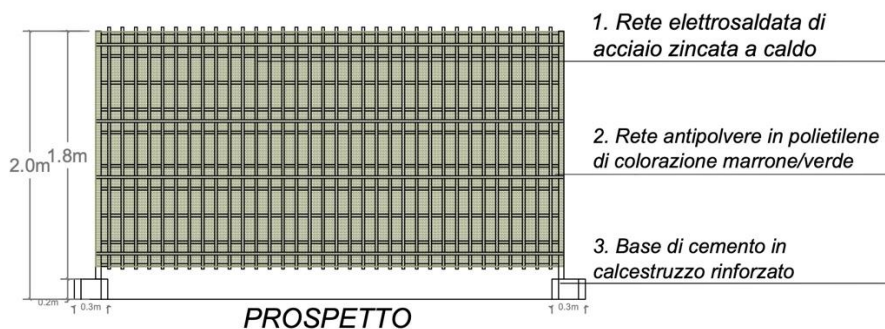


Tale operazione verrà condotta in maniera sistematica su tutte le viabilità interessate da traffico di mezzi pesanti che si dipartono dalle piste o dai cantieri operativi, per tutto il periodo in cui tali viabilità saranno in uso da parte dei mezzi di cantiere. I tratti di strada interessatisi estenderanno per circa 500 metri dall'ingresso dei cantieri nelle due direzioni.

5.2.5 Barriere antipolvere

In corrispondenza di alcune aree di lavorazione potranno essere predisposte specifiche recinzioni di cantiere con teli antipolvere con funzione di impedire la diffusione delle polveri all'esterno delle aree di cantiere (microforate). Per semplicità le recinzioni saranno costituite da reti in tessuto sintetico montate su paletti metallici direttamente infilati nel terreno o ancorati su appositi blocchi in cls. Lungo i lati esposti alla percezione visiva saranno installate recinzioni stampate per migliorare l'aspetto paesaggistico percettivo delle aree di cantiere. Le reti saranno stampate in serigrafia

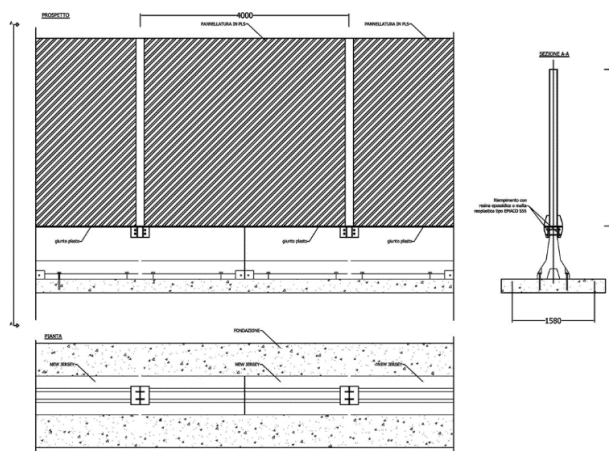
tipo pvc banner e a fine cantiere saranno smontate e lavate attraverso solventi naturali e detergenti biodegradabili specifici, e pronte per essere riutilizzate.



5.3 MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI ACUSTICI

Per contrastare il superamento dei limiti di normativa in corso d'opera sono previste le seguenti tipologie di interventi e accorgimenti atti a ridurre il rumore prodotto dai cantieri:

- Utilizzo di macchinari conformi alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto;
- Utilizzo di impianti a bassa emissione di rumore (gruppi elettrogeni, compressori, etc);
- Preventiva informazione alle persone potenzialmente disturbate dalla rumorosità del cantiere su tempi e modi di esercizio, su data di inizio e fine dei lavori;
- Barriere antirumore mobili lungo il corpo stradale del rilevato in costruzione nei tratti di prossimità di ricettori residenziali;



6 GESTIONE MATERIE

Il presente capitolo descrive le modalità di gestione dei materiali di risulta nell'ambito dei lavori in oggetto, sia in qualità di terre e rocce da scavo ai sensi dell'Art. 24 del DPR 120/2017 (Piano Preliminare di Utilizzo), sia in qualità di rifiuti ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e si prefigge l'obiettivo di riepilogare le modalità di gestione dei materiali individuate nella presente fase progettuale. Qualora durante le successive fasi dell'opera, anche a lavorazioni avviate, intervengano nuovi elementi o considerazioni tali da originare modificazioni significative ai contenuti del presente capitolo si darà luogo ad una tempestiva revisione del presente documento.

Per la caratterizzazione dei terreni oggetto di scavo, sono stati eseguiti i campionamenti con relative analisi ambientali i cui certificati sono riportati nell'elaborato PDIGRT02_20_5010 e l'ubicazione nell'elaborato PDIGA001_20_5010.

I rapporti di prova delle analisi eseguite sui campioni prelevati mostrano valori rientranti nei limiti normativi, a meno di un campione in cui si rileva un superamento per il solo parametro del rame rispetto ai limiti di cui alla colonna A della tabella 1 dell'allegato 5 titolo V della parte IV del D.Lgs.152/06. Pur evidenziando che suddetto superamento rientra nei valori di incertezza del metodo di rilevamento si ritiene cautelativo predisporre una campagna di monitoraggio in approfondimento.

La conferma del superamento del suddetto parametro rispetto alla colonna A ovvero il rientro dello stesso nei limiti di cui alla colonna B della tabella 1 dell'allegato 5 titolo V della parte IV del D.Lgs.152/06 comporterebbe l'utilizzo delle terre non per le opere ambientali bensì per la realizzazione del rilevato stradale.

Si sottolinea che nei terreni naturali il rame è un valore di fondo spesso superiore ai limiti normativi perché legato alle pratiche agricole.

Si evidenzia inoltre che l'esecuzione del test di cessione sugli stessi campioni, ha registrato superamenti del parametro "Indice fenolo (eluato)" e in alcuni casi del parametro "Fluoruri (eluato)" rispetto ai limiti di ammissibilità per il conferimento in discariche per rifiuti inerti, tutti i campioni analizzati risultano invece ammissibili per discariche per rifiuti non pericolosi;

6.1 BILANCIO DEI MATERIALI

Sulla scorta dei risultati della campagna di caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo eseguita nel corso del mese di novembre 2020, in parallelo allo sviluppo progettuale dell'intervento, il presente progetto predilige in linea generale l'ottimizzazione dei processi produttivi ed il massimo riutilizzo del materiale scavato.

Si riporta di seguito una descrizione del bilancio e della gestione dei materiali dell'opera, che, nell'ottica del rispetto dei principi ambientali di favorire il riutilizzo piuttosto che lo smaltimento, saranno, ove possibile, reimpiegati nell'ambito delle lavorazioni a fronte di un'ottimizzazione negli approvvigionamenti esterni o, in alternativa, conferiti a siti esterni.

PRODUZIONE MATERIALI DI RISULTA [mc]		FABBISOGNO [mc]		UTILIZZO INTERNO [mc]	APPROVVIG. ESTERNO [mc]	ESUBERI CONFERITI IN IMPIANTI DI RECUPERO RIFIUTI [mc]
Materiali di scavo -Terreno-	11.564	Rilevati stradali	5.344	-	5.344	0
		Fondazione stradale in misto stabilizzato	3.287		3.287	
		Rinterri opere d'arte	1.778	1.778	-	
		Rinterri isole rotatorie	1.882	1.882	-	
		Terreno di scavo per interventi di compensazione ambientale	7.905	7.905	-	
Materiali di scavo - Terreno vegetale-	15.792	Terreno vegetale per rinverdimento scarpate stradali	2.972	2.972	-	0
		Terreno vegetale per interventi di compensazione ambientale	8.949	8.949	-	
		Terreno vegetale per ripristino aree di cantiere	3.871	3.871	-	
Scavi provenienti da trivellazione pali	282					282
TOTALI	27.638		35.988	27.356	8.632	282

PRODUZIONE MATERIALI DI RISULTA [mc]		FABBISOGNO [mc]		UTILIZZO INTERNO [mc]	APPROVVIG. ESTERNO [mc]	ESUBERI CONFERITI IN IMPIANTI DI RECUPERO RIFIUTI [mc]
Demolizioni c.a.	343				-	343
Fresatura pavimentazione stradale	406					406
TOTALI DEMOLIZIONI	749					749

In riferimento alla tabella sopra riportata, pertanto, la realizzazione del progetto in oggetto porterà alla produzione di un quantitativo di scavi complessivo di **27'638 mc** (in banco) che, in riferimento ai fabbisogni dell'opera in progetto sarà suddiviso nel seguente modo:

- **27'356 mc** riutilizzabili all'interno della stessa opera (rinterri, rinverdimenti, ripristini e rimodellamenti morfologici per compensazione ambientale) ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/2017;
- materiale da conferire ad impianto di recupero da gestire come rifiuto ai sensi della Parte IV del D. Lgs.152/2006: **282 mc** di terreno oltre a **749 mc** di materiale proveniente da fresature di pavimentazioni e demolizioni di c.a.

I **27'638 mc** riutilizzabili all'interno del progetto sono rappresentati da:

- **3'871 mc di terreno vegetale** proveniente dallo scotico delle aree di cantiere e di deposito terre;
- **4'410 mc di terreno vegetale** proveniente dallo scotico del piano di posa dei rilevati;
- **633 mc di terreno vegetale** proveniente dallo scotico del sedime della nuova pista di servizio;
- **6'878 mc di terreno vegetale** proveniente dallo scavo di fossi di guardia e bacini di laminazione;
- **9'420 mc di terreno di scavo** proveniente dagli sterri stradali;
- **2'144 mc di terreno di scavo** proveniente dallo scavo delle fondazioni delle opere d'arte;

Inoltre, poiché per la realizzazione delle opere sono necessari **ca. 9'000 mc** di materiale inerte per rilevati e fondazioni stradali, si prevede l'approvvigionamento di pari quantità di materiale da siti esterni.

Infine, è prevista la demolizione di alcune opere in c.a. per un volume complessivo pari a circa **343 mc** e la fresatura delle pavimentazioni stradali esistenti per un volume complessivo pari a circa **406 mc**, che saranno conferiti in appositi impianti di recupero e gestiti come rifiuto ai sensi della Parte IV del D. Lgs.152/2006.

Stessa modalità di gestione sarà riservata anche alle terre di scavo provenienti dalla trivellazione dei pali, fatto salvo l'eventuale campionamento ed analisi ambientale in fase di cantiere che possa attestarne la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale.

6.3 GESTIONE DEI MATERIALI DI SCAVO

Nella fase di realizzazione dell'opera si provvederà alla rimozione ed al successivo accantonamento, in siti idonei, del terreno agrario proveniente dalle operazioni di scotico, allo scopo di poterlo riutilizzare, alla fine dei lavori, per la sistemazione delle scarpate del rilevato stradale, i ripristini ambientali, gli interventi di compensazione ambientale e la rinaturalizzazione dell'area di cantiere.

A tale proposito, infatti, si evidenzia che il riutilizzo del terreno vegetale originario consentirà di ridurre i tempi di ripresa della vegetazione erbacea, garantendo un migliore ripristino.

Pertanto, in considerazione dei suddetti benefici, le modalità di scotico, accantonamento e successivo riutilizzo del suolo saranno programmate con particolare attenzione, al fine di evitare la dispersione dell'humus ed il deterioramento delle qualità pedologiche del suolo, che possono essere prodotti dall'azione degli agenti meteorici (con particolare riferimento alle acque o, di contro, alla eccessiva siccità), nonché dal protrarsi per tempi lunghi di condizioni anaerobiche.

Vengono di seguito descritte le attività che verranno svolte dopo aver delimitato l'area di intervento:

6.3.1 Rimozione del terreno vegetale e suo stoccaggio in aree indisturbate

Le modalità di scotico del terreno vegetale dalle aree di intervento si atterranno a precise indicazioni, al fine di garantire il livello di fertilità preesistente, intesa non solo come dotazione di elementi nutritivi del suolo, ma in generale come "l'attitudine del suolo a produrre".

Il terreno vegetale dovrà essere asportato da tutte le superfici destinate a costruzioni e pavimentazioni, oltre che a scavi, riporti ed installazioni di attrezzature di cantiere, affinché possa essere conservata e riutilizzata per gli interventi di recupero ambientale. Lo scotico avverrà con terreno secco (almeno tre giorni senza precipitazioni) per impedire o, comunque, ridurre i compattamenti che compromettono la struttura del suolo.

La rimozione dello strato di terreno vegetale, o terra di coltura, verrà realizzata separatamente da tutti gli altri movimenti terra. In particolare, durante le fasi di scotico, verranno prese tutte le precauzioni per tenere separati gli eventuali strati di suolo con caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche diverse.

6.3.2 Stoccaggio del terreno vegetale

La messa in deposito del terreno vegetale sarà effettuata prendendo tutte le precauzioni per evitare la contaminazione con materiali estranei o agenti inquinanti. Per quanto riguarda lo stoccaggio, il terreno verrà accantonato avendo cura di tenere separati strati diversi o di tipo diverso (suolo proveniente da aree coltivate, suolo forestale, suolo di prati permanenti, ecc.). I cumuli non dovranno comunque superare i 2m di altezza per 6m di larghezza di base, in modo da non danneggiarne la struttura e la fertilità. I cumuli verranno protetti dall'insediamento di vegetazione estranea e dall'erosione idrica; pertanto, si procederà subito alla semina di un miscuglio di specie foraggere con presenza di graminacee e leguminose, allo scopo di favorire la percolazione dell'acqua piovana (evitando, però, il dilavamento degli elementi fini colloidali), nonché di contenere la dispersione delle polveri.

6.4 SITI DISPONIBILI PER L'APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI INERTI

Nel presente paragrafo si analizza la disponibilità sul territorio di siti di cava per l'approvvigionamento dei materiali inerti. Si precisa che gli impianti di seguito riportati sono stati selezionati in ragione dell'adeguatezza dei materiali estratti alle caratteristiche richieste dal progetto, della distanza intercorrente con l'area di intervento. Sarà comunque onere dell'Appaltatore qualificare in fase di esecuzione gli impianti di approvvigionamento, verificandone disponibilità ed attività, integrando eventualmente l'elenco di cui sotto.

La seguente tabella riporta l'elenco delle cave/impianti attivi individuati in prossimità delle aree di intervento:

Cave di ghiaia attive o di imminente attivazione

Denominazione Sito	Riferimento PIAE	Distanza dal cantiere
Polo EN008 Spalletti (Montecchio) Emiliana Conglomerati	Bacino Enza-Tavola P4_ (PIAE 2002)	25km
Poli SE018-19-20 (Casalgrande) Emiliana Conglomerati e Calcestruzzi Corradini	Bacino Secchia-Tavola P4 (PIAE 2002)	18km
Polo MO121 Fora di Cavola (Toano) CEAG	Bacino Montagna Est - Tavola 09_P4n_Mont_Est (PIAE 2017)	50km

Cave di sabbia di Po attive

Denominazione Sito	Riferimento PIAE	Distanza dal cantiere
Polo PO015 Belgrado-Fogarino (Luzzara) Emiliana Conglomerati	Bacino Po- Tavola 08_P3n_ (PIAE 2017)	40km
Polo PO013 Lido di Guastalla (Guastalla) Bacchi	Bacino Po- Tavola 08_P3n_ (PIAE 2017)	38km
Polo PO107 Margonara (Reggiolo) Emiliana Conglomerati	Bacino Po- Tavola 08_P3n_ (PIAE 2017)	40km

Impianti di lavorazione inerti e produzione calcestruzzo e conglomerati bituminosi

Denominazione Sito	Riferimento PIAE	Distanza dal cantiere
Montecchio ("Frantoio C.M.R. Montecchio") Emiliana Conglomerati	Bacino Enza-Tavola P4_ (PIAE 2002)	25km
San Polo d'Enza ("Frantoio C.C.P.L. Barcaccia") Emiliana Conglomerati	Bacino Enza-Tavola P4_ (PIAE 2002)	22km
Rubiera ("Frantoio Guidetti") CEAG	Bacino Secchia-Tavola P4 (PIAE 2002)	18km
Casalgrande/Rubiera ("Frantoio Corradini") Calcestruzzi Corradini	Bacino Secchia-Tavola P4 (PIAE 2002)	16km
Salvaterra - Casalgrande (ex "Frantoio C.M.R.") Emiliana Conglomerati	Bacino Secchia-Tavola P4 (PIAE 2002)	16km
San Bartolomeo - Villa Minozzo ("Frantoio C.E.A.G.") CEAG	Bacino Montagna Est - Tavola 09_P4n_Mont_Est (PIAE 2017)	48km

Stante le risultanze del censimento sopra riportate, in sede di computazione è stata adottata una distanza media tra il cantiere ed i siti di approvvigionamento pari a 25km.

7 DURATA DEI LAVORI

La durata totale dei lavori è stimata in **360 giorni naturali e consecutivi** comprensivi della riduzione della produttività, pari al 21,67%, dovuta all'andamento climatico sfavorevole e alle festività nell'arco di un anno, come da seguente tabella:

% produttività mensile

condizione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	media
Favorevole	60	80	90	90	90	90	90	45	90	90	80	45	78.33