



TANGENZIALE NORD-OVEST- BRETELLA DI FOSSOLI TRA VIA GUASTALLA E SP413 ROMANA NORD

Città di Carpi



CITTA' DI CARPI - Settore A/3 Lavori Pubblici Infrastrutture Patrimonio
Servizio Progettazione, Direzione Lavori e Manutenzione Infrastrutture - Unità Operativa Nuove Opere Infrastrutturali
IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Ing. Antonio MORINI
ATTIVITA' DI SUPPORTO AL RUP: Ing. Calogero FILIPPELLO

PROGETTAZIONE:



RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. Marcello Mancone

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

GEOLOGIA
Dott. Pietro Accolti Gil

CANTIERIZZAZIONE E FASI
ESPROPRI ED INTERFERENZE
Ing. Stefano Simonini

PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI
Ing. Francesco Frassinetti

COORD. SICUREZZA IN PROGETTAZIONE
Geom. Stefano Caccianiga

TEAM DI PROGETTO
Ing. Alessandro Nesci
Ing. Stefano Tronconi
Ing. Lorenzo Faeti
Arch. Daniela Corsini
Ing. Mattia De Caro
Ing. Giulio Melosi
Ing. Simone Passerini

ELABORATO

CANTIERIZZAZIONE E SICUREZZA

Relazione di cantierizzazione

PROGETTO FATTIBILITA'
TECNICO-ECONOMICA

PARTE D'OPERA	DISCIPLINA	DOC. E PROG.	FASE	REV.
BR	CN	RT01	1	0

Cartella	File name	Prot.	Scala	Formato
10	BRCNRT01_10_5016	5016	-	A4

5					
4					
3					
2					
1					
0	EMISSIONE	MAG 2021	A.Cecchelli	A.Cecchelli	M.Mancone
REV.	DESCRIZIONE	Data	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

Il presente progetto è il frutto del lavoro dei professionisti associati in Politecnica. A termine di legge tutti i diritti sono riservati.
E' vietata la riproduzione in qualsiasi forma senza autorizzazione di POLITECNICA Soc. Coop.

SOMMARIO

1	INQUADRAMENTO	1
1.1	PREMESSA.....	1
1.2	INQUADRAMENTO GENERALE DELL'INFRASTRUTTURA	2
2	LA CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA.....	3
2.1	TIPOLOGIA DELLE LAVORAZIONI	3
2.2	LE AREE DI CANTIERE	3
3	IMPATTO DEL CANTIERE SUL TRAFFICO VEICOLARE.....	6
4	GESTIONE AMBIENTALE DEL CANTIERE.....	7
4.1	MITIGAZIONI IMPATTI SUL RETICOLO IDROGRAFICO, SULLA FALDA IDRICA E SUL SUOLO	7
4.1.1	Confinamento idraulico delle aree di lavoro rispetto al reticolo idrografico esistente	7
4.1.2	Gestione delle acque di drenaggio delle aree di cantiere	7
4.1.3	Gestione dei rifiuti	7
4.2	MITIGAZIONI IMPATTI CONNESSI ALLA PRODUZIONE DI POLVERI	11
4.2.1	Stabilizzazione a calce del piano di posa mediante utilizzo di calce a polverosità confinata	11
4.2.2	Impianto di lavaggio delle ruote degli automezzi	11
4.2.3	Bagnatura delle piste e delle aree di cantiere	12
4.2.4	Spazzolatura della viabilità.....	13
4.2.5	Barriere antipolvere	14
4.3	MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI ACUSTICI.....	15
5	GESTIONE MATERIE	16
5.1	BILANCIO DEI MATERIALI	17
5.3	GESTIONE DEI MATERIALI DI SCAVO	19
5.3.1	Rimozione del terreno vegetale e suo stoccaggio in aree indisturbate	19
5.3.2	Stoccaggio del terreno vegetale.....	19
6	DURATA DEI LAVORI	20

1 INQUADRAMENTO

1.1 PREMESSA

Il presente Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica ha come oggetto il completamento della Tangenziale Nord-Ovest nel tratto tra Via Guastalla e la SP413 Romana, denominata in seguito “Bretella dei Fossoli”, nel Comune di Carpi (MO).

A seguito di gara ad evidenza pubblica per l'affidamento dei servizi tecnici, il Comune di Carpi affidato alla scrivente società Politecnica Ingegneria e Architettura soc.coop., risultata aggiudicataria della stessa, l'incarico di redigere il progetto di fattibilità tecnico-economica.

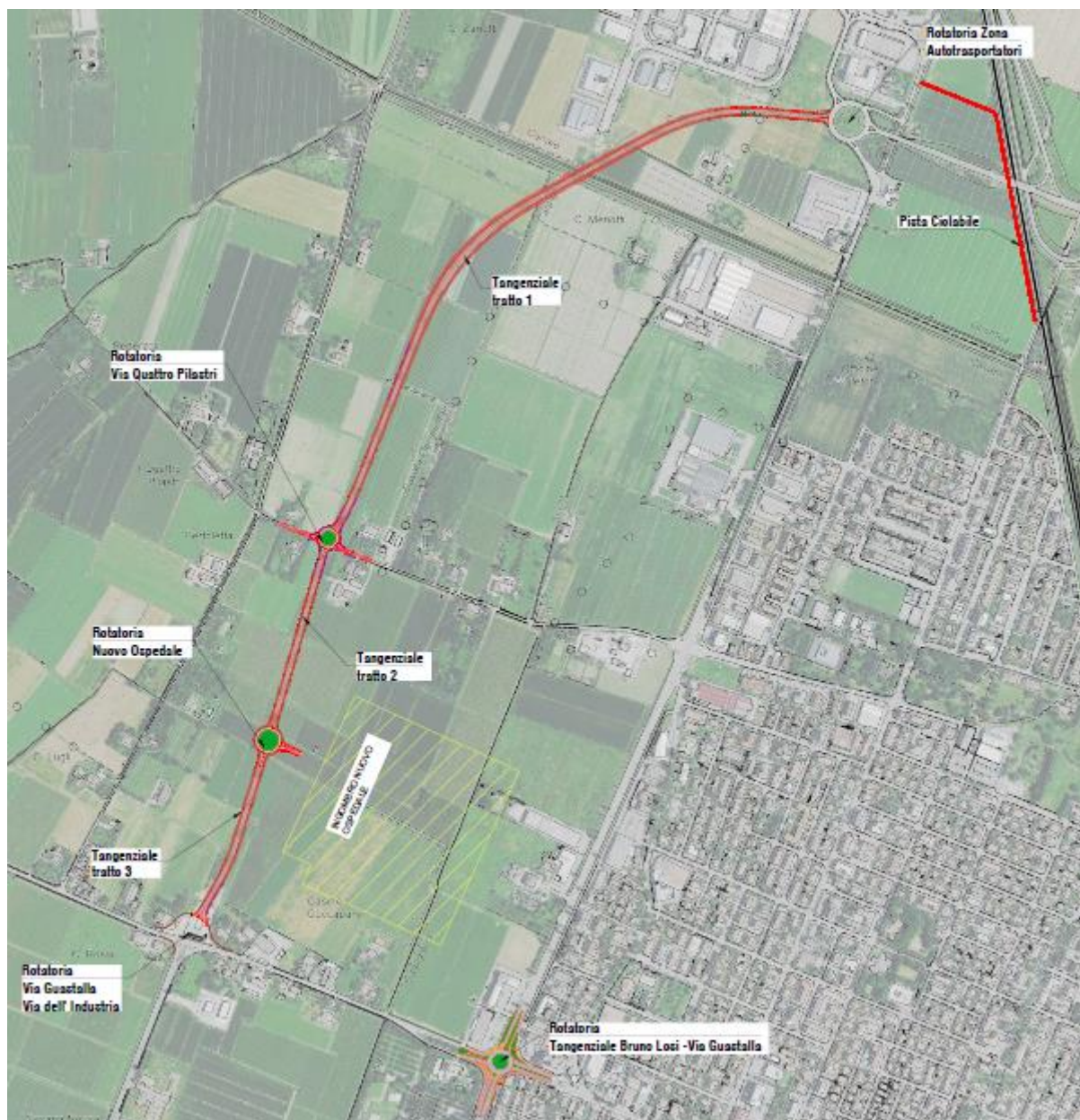


Figura 1- Corografia di Inquadramento generale

1.2 INQUADRAMENTO GENERALE DELL'INFRASTRUTTURA

Il progetto si pone come obiettivo il completamento della rete infrastrutturale tangenziale esistente del comune di Carpi, attraverso la realizzazione di una nuova strada extraurbana secondaria categoria C1 nella porzione nord-ovest del territorio comunale. L'infrastruttura di progetto si sviluppa in un'area agricola pianeggiante e scarsamente urbanizzata a nord-ovest dal tessuto urbano. Partendo da Nord il nuovo tracciato viario si sviluppa a partire dalla rotatoria esistente sulla TANGENZIALE B. LOSI ed il collegamento alla zona industriale denominata AUTOSTRASPORTATORI, prosegue in direzione sud-ovest, attraversando due canali consortili denominati CANALE GUSMEA OVEST e il DIVERSIVO FOSSA NUOVA CAVATA, si allinea in parallelismo alla linea aerea di elettrodotto alta tensione TERNA esistente per poi incrociare la strada comunale VIA QUATTRO PILASTRI. Il tracciato dopo l'incrocio con la suddetta via prosegue fino a riconnettersi alla rotatoria esistente tra VIA GUASTALLA e VIA DELL'INDUSTRIA. Il nuovo tracciato stradale si sviluppa per circa 2140m totali.

Completano l'intervento: la realizzazione di una pista ciclabile di circa 550m di lunghezza che si sviluppa a partire da VIA REMESINA EST a nord del centro abitato e costeggia la direttrice ferroviaria per poi connettersi con la zona AUTOTRASPORTATORI; ed infine la realizzazione di una nuova rotatoria, in luogo dell'incrocio esistente a raso con regolazione semaforica tra la VIA GUASTALLA e la TANGENZIALE B. LOSI.

2 LA CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA

2.1 TIPOLOGIA DELLE LAVORAZIONI

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 30cm 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;
- Installazione di barriere acustiche fono-assorbenti;
- Realizzazione di opere a verde per mitigazione ambientale;

2.2 LE AREE DI CANTIERE

Per la realizzazione dell'opera in oggetto è prevista la predisposizione di:

- **n.1 cantiere base;**
- **n.2 cantieri operativi** lungo il tracciato della Bretella;
- **n.1 area di lavoro e stoccaggio materiali** a supporto delle fasi realizzative dei manufatti di attraversamento sui canali consortili e del sottopasso ciclopedonale;
- **n.4 aree di stoccaggio provvisorio del terreno vegetale** proveniente dalle operazioni di scotico.
- **n.1 cantiere operativo** a supporto dei lavori di esecuzione della pista ciclopedonale;
- **n.1 cantiere operativo** per la nuova rotonda all'incrocio via Guastalla/Tang. B.Losi;

Il cantiere base sarà localizzato lungo il tratto 03 della nuova Tangenziale, in prossimità dell'attacco sud con la rotonda incrocio via Industria e via Guastalla, come rappresentato nella seguente immagine e nell'elaborato BRCNA001_10_5016.

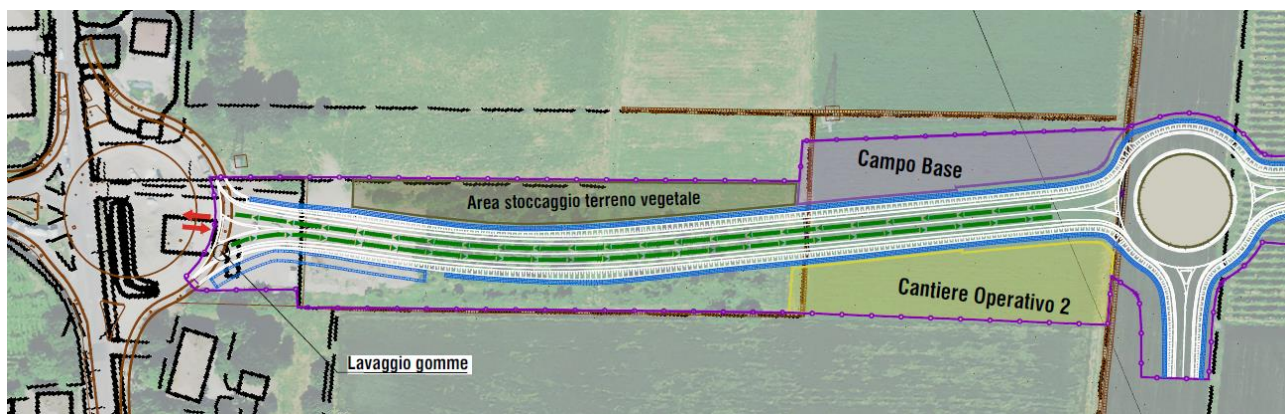


Figura 2 - Cantiere Base e Cantiere Operativo n.1



Figura 3 –Cantiere Operativo n.2 ed area di lavoro per realizzazione manufatti

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

Si nota infatti dalla figura sotto riportata che tutte le aree in cui dovranno essere svolte le principali lavorazioni saranno accessibili dalla Rotatoria di via dell'Industria (localizzata nel cerchio verde sulla sinistra dell'immagine) e dalla Rotatoria "Autotrasportatori" (localizzata nel cerchio verde sulla destra dell'immagine).



Figura 4 – Punti di accessibilità alle aree 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 alla prima fase esecutiva le opere di attraversamento dei canali consortili (Deviazione Fossa nuova Cavata e Gusmea Ovest) e la rotatoria su via Quattro Pilastrì; su quest'ultima rotatoria citata sarà inibito, mediante apposita segnaletica di cantiere, l'ingresso/ uscita dei mezzi di cantiere su via Quattro Pilastrì che presenta dimensioni non adeguate e su

cui si affacciano numerosi accessi residenziali e agricoli; la realizzazione anticipata della rotatoria 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 sulla via con l'attraversamento dei mezzi d'opera.

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 **2.200 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.

Nei **cantieri operativi** saranno presenti, oltre ai necessari WC chimici previsti da normativa, delle aree di stoccaggio/deposito materiali e delle aree di parcheggio.

Saranno previsti anche **impianti di lavaggio ruote**, posizionati nei punti di uscita dal cantiere su pubblica via.

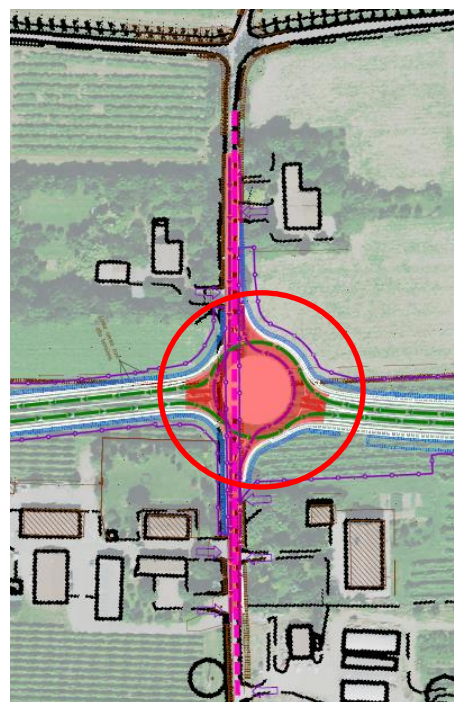


Figura 5 – Rotatoria su via Quattro Pilastrì (realizzazione anticipata)

3 IMPATTO DEL CANTIERE SUL TRAFFICO VEICOLARE

Come anticipato, le prime opere che si prevede di realizzare, una volta eseguita la bonifica bellica, completata la predisposizione del Campo Base e lo spostamento delle reti interferenti, sono quelle che garantiscono un transito agevole ed in sicurezza a tutte le aree di lavorazione, quindi le opere di attraversamento dei canali e la rotatoria su via Quattro Pilastri.

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.

La rotatoria Quattro Pilastri e la rotatoria all'incrocio via Guastalla/Tang.B.Losi saranno realizzate per fasi in modo da non prevedere mai la completa chiusura della viabilità pubblica e per limitare le ricadute sul traffico in esercizio.

4 GESTIONE AMBIENTALE DEL CANTIERE

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

4.1.1 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 (Rotatoria su via dell'Industria e Rotatoria "Autotrasportatori") 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, le relative pavimentazioni stradali, nonché tutte le opere di completamente come barriere stradali, segnaletica ed opere a verde.

4.1.2 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 sarà 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'istallazione, 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.

4.1.3 Gestione dei rifiuti

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 possono essere 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 adducente 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 antiriboccamento; 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.

4.2 MITIGAZIONI IMPATTI CONNESSI ALLA PRODUZIONE DI POLVERI

4.2.1 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 4.1- Esempio di stesa di ossido di calcio tradizionale



Figura 4.2- 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.

4.2.2 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.



È stata prevista l'installazione di n.2 impianti lavaggi ruote agli accessi del cantiere principale della Bretella:

- In prossimità della Rotatoria su via dell'Industria per i mezzi d'opera in uscita su via dell'Industria/via Guastalla;
- In prossimità della Rotatoria "Autotrasportatori" per i mezzi d'opera in uscita sulla Tang.B.Losi SP413;

Un impianto lavaggio ruote sarà previsto anche all'uscita del cantiere operativo a supporto della nuova pista ciclopeditone.

4.2.3 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.

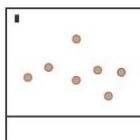
Tali interventi saranno effettuati tenendo conto del periodo stagionale con incremento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva. Si osserva che l'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza delle applicazioni e dalla quantità d'acqua per unità 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

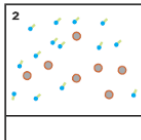
- Novembre 2 giorni / settimana
- Dicembre 2 giorni / settimana

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

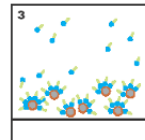


**IL PROCESSO DI
ABBATTIMENTO DELLE POLVERI**

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.

4.2.4 Spazzolatura della viabilità

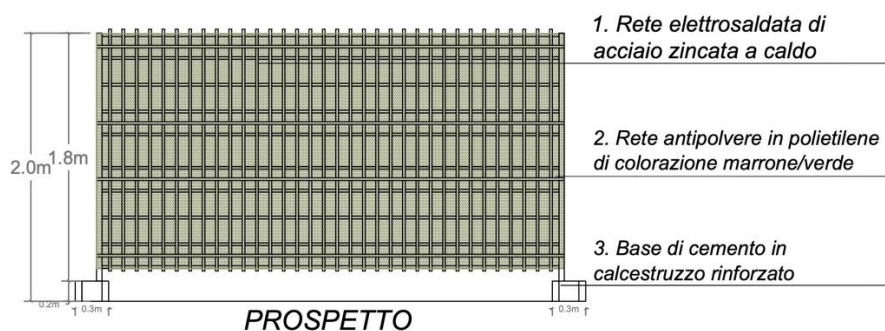
Mentre l'intervento sopra descritto di bagnatura verrà operato sulle piste sterrate ed all'interno delle aree di cantiere, sulla viabilità esterna interessata dal traffico dei mezzi di cantiere, nei tratti prossimi alle aree di cantiere, si adotteranno misure di abbattimento della polverosità tramite 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 interessati si estenderanno per circa 500 metri dall'ingresso dei cantieri nelle due direzioni.

4.2.5 Barriere antipolvere

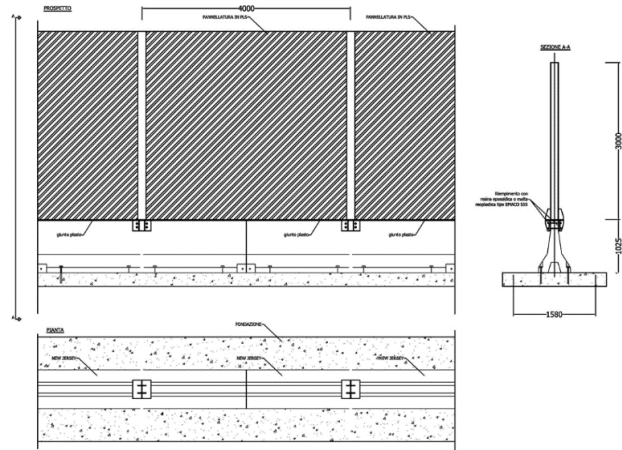
In corrispondenza di alcune aree di lavorazione potranno essere predisposte specifiche recinzioni di cantiere con teli antipolvere con funzione di impedire la diffusione delle polveri all'esterno delle aree di cantiere (microforate). Per semplicità le recinzioni saranno costituite da reti in tessuto 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.



4.3 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;



5 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, è prevista l'esecuzione di campionamenti con relative analisi ambientali, il cui numero ed ubicazione è riportato nell'elaborato BRGEA001_10_5016.

Più nello specifico, sui campioni appositamente prelevati all'interno dei pozzetti esplorativi, saranno eseguite le analisi per la caratterizzazione ambientale terreni in situ, per la loro corretta gestione nell'ambito del cantiere ai fine dell'eventuale recupero e/o smaltimento.

Complessivamente si prevede di prelevare n°5 campioni, nei 5 pozzetti; per ogni campione dovranno essere prelevate 2 aliquote:

- una aliquota di prodotto "tal quale"
- l'altra aliquota di prodotto passante al setaccio ϕ 2 cm.

Per quanto riguarda le analisi di laboratorio saranno effettuate:

- 1) **Per tutti i campioni (sull'aliquota di prodotto passante al setaccio ϕ 2 cm):** Analisi di caratterizzazione ambientale relativamente ai parametri indicati dalla Tabella 4.1 dell'Allegato 4 al DPR 120/2017:

- Metalli [As, Cd, Co, Cr totale, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn]
- Idrocarburi [C > 12]
- Aromatici organici [BTEX e Stirene]
- Aromatici policiclici [IPA]
- Amianto

- 2) **Nel caso di presenza di terreni di riporto:** si prevedono:

- a. quantificazione in peso dei materiali di origine antropica presenti nel materiale di riporto con riferimento alla metodologia dell'Allegato 10 al DPR 120/2017;
- b. Test di cessione sul materiale di riporto come previsto dalla normativa vigente;

- 3) **Per tutti i campioni (sull'aliquota di prodotto "tal quale"):**

- Analisi sul tal quale ai fini della classificazione e dell'omologa, finalizzate alla verifica della conformità ai sensi del D.M. del 27.09.2010 «Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica», relativamente ai limiti di Tab. 2 (Ammissibilità in discarica per rifiuti inerti), Tab. 5 (Ammissibilità in discarica per rifiuti non pericolosi) e Tab. 6 (ammissibilità in discarica per rifiuti pericolosi)
- Test di cessione ai fini del recupero
- Test di cessione ai fini dello smaltimento

I certificati di laboratorio dovranno prevedere, oltre ai risultati analitici ed i relativi confronti con le tabelle di riferimento normativo, anche:

- 1) Classificazione dei materiali come rifiuto
- 2) Giudizio di ammissibilità del rifiuto in discarica e/o in impianto di recupero

5.1 BILANCIO DEI MATERIALI

Nelle more di disporre dei risultati della campagna di caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo, 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	APPROVVIG. ESTERNO	ESUBERI CONFERITI IN IMPIANTI DI RECUPERO RIFIUTI
				[mc]	[mc]	[mc]
Materiali di scavo -Terreno-	9'140	Rilevati stradali	56'061	-	56'061	7'863
		Fondazione stradale in misto stabilizzato	9'421		9'421	
		Rinterri	685	685	-	
Materiali di scavo - Terreno vegetale-	11'365	Terreno vegetale per rinverdimento scarpate stradali e isole rotatorie	8'539	6'661	-	4'705
Scavi provenienti da trivellazione pali	593					593
TOTALI	21'098		74'705	7'345	65'481	13'160
PRODUZIONE MATERIALI DI RISULTA [mc]		FABBISOGNO [mc]		UTILIZZO INTERNO	APPROVVIG. ESTERNO	ESUBERI CONFERITI IN IMPIANTI DI RECUPERO RIFIUTI
				[mc]	[mc]	[mc]
Demolizione pavimentazione stradale	1'906					1906
TOTALI DEMOLIZIONI	1906					1906

In riferimento alla tabella sopra riportata, pertanto, la realizzazione del progetto in oggetto porterà alla produzione di un quantitativo di scavi complessivo di **21'098 mc** (in banco) che, in riferimento ai fabbisogni dell'opera in progetto sarà suddiviso nel seguente modo:

- **7'345 mc** riutilizzabili all'interno della stessa opera (rinterri, rinverdimenti, ripristini) 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: **13'160 mc** di terreno;

I **13'160 mc** riutilizzabili all'interno del progetto sono rappresentati da:

- **11'365 mc di terreno vegetale** proveniente dallo scotico del piano di posa dei rilevati stradali e della pista ciclo-pedonale;
- **9'140 mc di terreno vegetale** proveniente dallo scavo di fossi di guardia e dagli scavi propedeutici alla realizzazione delle opere d'arte;

Inoltre, poiché per la realizzazione delle opere sono necessari **ca. 65'000 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 fresatura/demolizione di pavimentazioni stradali esistenti per un volume complessivo pari a circa **1'906 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 di fondazione delle barriere acustiche, fatto salvo l'eventuale campionamento ed analisi ambientale in fase di cantiere che possa attestarne la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale.

5.3 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:

5.3.1 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.

5.3.2 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 DURATA DEI LAVORI

La durata totale dei lavori è stimata in **600 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