



Città Metropolitana di Milano

Progettazione esecutiva e realizzazione dei lavori di
riqualifica e potenziamento della S.P. EX S.S. 415
“Paullese” – 2° Lotto – 1° Stralcio tratto “A” da S.P. 39
“Cerca” alla progr. Km 12+746 (Intersezione TEEM)

PROGETTO ESECUTIVO

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ing. Carlo Maria Merlano

PROGETTAZIONE

Ing. Andrea Orio – OB2 Ingegneria Srl
Prof. Ing. Antonio Capsoni – B&C Associate
Ing. Valter Peisino – IG Ingegneria Geotecnica Srl
Studio Ing. Alessandro Berdini
Ing. Alex Pellegatta



I. G. INGEGNERIA GEOTECNICA s.r.l.
Dott. Ing. Valter PEISINO
ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI CUNEO
n° 753

APPALTATORE



GIMACO COSTRUZIONI Srl

ELABORATO

Relazione sul movimento materie

doc.012

CODICE

1822_E_T_1.12_00

DATA 10/2019

REDATTO AO

VER. AO

APPR. AO

SCALA -

REVISIONE

DATA

REDATTO

MOTIVAZIONE

APPROVATO

NOME FILE C:\lavori...\1_LAV\1_PRO\3_PE
\3_RLZ\Relaz_mov_materie

AGGIORNAMENTO

REVISIONI

**Lavori di riqualifica e potenziamento della S.P. EX S.S. 415 "Paullese" - 2° Lotto - 1° Stralcio tratto "A" da S.P. 39 "Cerca" alla progr. Km 12+476 (Intersezione TEEM)
Relazione sui movimenti di materie**

1 PREMESSA

Introduzione

Il contesto geologico e geomorfologico nel quale si colloca l'opera in esame, situata a Est Sud-Est della città di Milano, è caratterizzato da terreni alluvionali quaternari tipici della "Pianura Padano-Veneta". L'area è caratterizzata da terreni di natura sabbioso-limosa e/o sabbioso-ghiaiosa, con tenui intercalazioni argillose.

Dal punto di vista idrogeologico l'area di competenza della S.S. 415 "Paullese" presenta caratteristiche idrogeologiche unitarie, con saturazione da falda freatica a modesta profondità da piano campagna alimentata dalla filtrazione attraverso le formazioni pedemontane e dalle precipitazioni dirette.

2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Di seguito si riportano le principali lavorazioni previste nel Progetto Esecutivo e che coinvolgono in maniera più o meno diretta la movimentazione di materia.

2.1 OPERE STRADALI

Il progetto esecutivo del 2° Lotto 1° stralcio "A" prevede pertanto quanto segue:

- per l'asse principale:
 - la riqualifica in sede della S.P. ex SS415 Paullese dalla progressiva +9.827,75 alla progressiva +12.746,41, che sarà portata dalla categoria C2 attuale alla B1;
 - la realizzazione dello svincolo di Settala con relative rampe (Rampe 1,2 3 e 4). La geometria della rotatoria esistente non sarà modificata;
 - la realizzazione dello svincolo di Paullo con le nuove rotatoria (Rot.3) e rampe (Rampe 5,6,7 e 8);
 - la realizzazione del ponte a campata unica sul Canale Muzza, con demolizione del ponte a tre campate esistente;
 - l'adeguamento idraulico degli attraversamenti;
- per la viabilità secondaria:
 - la realizzazione dello svincolo "Cerca", sulla SP 39 e relativi innesti (Rot. 1);
 - la realizzazione di una nuova rotatoria a nord dello svincolo di Settala (Rot. 2);
 - la realizzazione della strada di collegamento tra questi due svincoli, con parziale riqualifica di una controstrada esistente;
 - la realizzazione di una controstrada a nord della SP Paullese tra la sopracitata nuova rotatoria a nord dello svincolo esistente di Settala e l'argine in sponda destra del Canele Muzza;

**Lavori di riqualifica e potenziamento della S.P. EX S.S. 415 "Paullese" - 2° Lotto - 1° Stralcio tratto "A" da S.P. 39 "Cerca" alla progr. Km 12+476 (Intersezione TEEM)
Relazione sui movimenti di materie**

- la realizzazione di una controstrada podereale a sud dello svincolo esistente di Pantigliate, per consentire l'accesso all'attività produttiva (ingresso attualmente effettuato dalla SP Paullese);
- la realizzazione di una controstrada a nord del nuovo svincolo di Paullo, per consentire l'accesso ai terreni agricoli in sponda sinistra del canale Muzza;
- la riqualificazione in sede di Via Alessandro Manzoni in Comune di Paullo e realizzazione di una nuova rotatoria (Rot. 4);
- Realizzazione di una nuova strada a monte della SP, tra le sezz. TP-91e TP-119.

SVINCOLO SETTALA

Lo svincolo di Settala prevede la realizzazione delle quattro rampe (Assi R1, R2, R3 e R4), mentre la rotatoria esistente, pur demolita per fasi per consentire la realizzazione dei manufatti, sarà riproposta esattamente come già realizzata. Al fine di consentire la riduzione dell'impatto visivo dell'opera, conformemente alle richieste del CIPE, si è deciso di sostituire il viadotto di scavalco con due scatolari in c.a. da realizzare con elementi prefabbricati da completare in opera. Tra i due scatolari saranno realizzati dei muri prefabbricati in c.a.

SVINCOLO PAULLO

Lo svincolo di Paullo prevede la realizzazione della nuova rotatoria Rot3 e delle quattro rampe (Assi R5, R6, R7 e R8). Lo smaltimento delle acque avverrà mediante caditoie poste all'estremità esterna degli scatolari. L'acqua verrà poi fatta defluire verso i fossi di guardia laterali. L'altezza minima sotto la struttura sarà di 5,20 m mentre la larghezza netta sarà di 12,00 m. Gli scatolari avranno una disposizione planimetrica curva e in aderenza a questi saranno installati dei profili redirettivi in c.a. Tra i due scatolari saranno realizzati dei muri prefabbricati in c.a.

VIABILITÀ SECONDARIA

Rispetto al progetto definitivo, la viabilità secondaria subirà delle modifiche significative.

In primo luogo, come richiesto dal Committente, una variante riguarda lo svincolo Cerca sulla SP 39; si è deciso di spostare lo svincolo a sud, in aderenza con il rilevato stradale esistente.

In corrispondenza dello svincolo di Settala rampa di uscita da ovest sarà realizzata un'uscita aggiuntiva tra le sezz. TP-47 e TP-55. Lungo tale variante potrà essere posizionata anche la piazzola di sosta dei bus.

La modifica più importante riguarda tuttavia la controstrada che, nel progetto definitivo, era previsto che collegasse lo svincolo di Paullo con quello di Settala. Si è deciso di demolire l'esistente ponte sul canale Muzza, che avrebbe dovuto ospitarla. Il traffico locale, invece di transitare su questa viabilità, sarà immesso sul tracciato principale mediante una nuova rampa in corrispondenza dello svincolo di Paullo.

OPERE D'ARTE MAGGIORI

**Lavori di riqualifica e potenziamento della S.P. EX S.S. 415 "Paullese" - 2° Lotto - 1° Stralcio tratto "A" da S.P. 39 "Cerca" alla progr. Km 12+476 (Intersezione TEEM)
Relazione sui movimenti di materie**

Tra le sez. TP-72 e TP-76 viene realizzato il nuovo scavalco al Canale Muzza tramite ponte a campata unica con demolizione del ponte a tre campate esistente.

L'opera consiste in due ponti in sezione mista in unica luce da realizzarsi in affiancamento all'opera esistente. I due impalcati accostati (discostati di 1m), formalmente identici, hanno travi con struttura ad arco-cavalletto in acciaio e soletta in calcestruzzo, e attraversano in sghembo il Canale Muzza con un angolo di 66°.

OPERE D'ARTE MINORI

Il Progetto Esecutivo prevede la realizzazione di una serie di opere d'arte minori in cemento armato, parte in opera e parte prefabbricati: sottovia stradali, muri di sostegno prefabbricati, ponticelli stradali, scatolari e tombini idraulici.

2.2 OPERE FONDAZIONALI

L'infrastruttura stradale è ubicata in un'area il cui terreno di base consta di terreni costituiti da una alternanza di sabbie con limo e argilla e sabbie limose con ghiaia per i primi 10 m dal p.c. (Unità 1) per poi variare in ghiaie con sabbie e limo a profondità maggiori (Unità 2 e 3); in linea generale quindi si presenta un miglioramento delle caratteristiche meccaniche e di resistenza del terreno con la profondità.

Geotecnicamente lo strato litologico superficiale (Unità 1) presenta scadenti caratteristiche di portanza per cui in sede progettuale è stato previsto un consolidamento del sedime di fondazione mediante colonne di jet grouting la cui disposizione e lunghezza si differenzia per opera.

Nello specifico si riporta di seguito un riepilogo delle opere su cui è stato previsto un consolidamento del terreno di base e le relative caratteristiche geometriche:

- Ponte Muzza: Colonne di jet grouting $\varnothing 800$ Maglia 2.00x2.00 m, Lunghezza singola colonna $L_c = 15/18.5$ m
- Attraversamento Tombona Maggiore e Tombona Minore: Colonne di jet grouting $\varnothing 800$, Maglia 2.00x3.00 m, Lunghezza singola colonna $L_c = 10$ m
- Attraversamento Cavo Marocco: Colonne di jet grouting $\varnothing 800$, Maglia 2.00x3.00 m, Lunghezza singola colonna $L_c = 10$ m
- Attraversamento Tribiana Maggiore: Colonne di jet grouting $\varnothing 800$, Maglia 2.00x2.00 m, Lunghezza singola colonna $L_c = 12$ m
- Attraversamento Tribiana Minore: Colonne di jet grouting $\varnothing 800$, Maglia 2.00x3.00 m, Lunghezza singola colonna $L_c = 10$ m

**Lavori di riqualifica e potenziamento della S.P. EX S.S. 415 "Paullese" - 2° Lotto - 1° Stralcio tratto "A" da S.P. 39 "Cerca" alla progr. Km 12+476 (Intersezione TEEM)
Relazione sui movimenti di materie**

2.3 OPERE IDRAULICHE

Il presente progetto esecutivo, per quanto riguarda le opere idrauliche ha mantenuto i medesimi criteri di dimensionamento propri del Progetto Definitivo, ottimizzando alcune scelte progettuali dove necessario al fine di rispettare le normative vigenti. Le modifiche introdotte sono sostanzialmente le seguenti:

- la divisione tra prima e seconda pioggia viene realizzata solo in corrispondenza dei pozzetti di ispezione;
- il sistema di trattamento è dimensionato sulla sola prima pioggia;
- la volumetria dei fossi di laminazione è stata calcolata utilizzando le metodologie indicate dal dall'allegato G del RR n.7 del 23.11.2017 per la tipologia di intervento in oggetto e verificando i valori minimi dell'art.12 comma 2 del medesimo Regolamento;
- sono stati mantenuti gli stessi punti di scarico del sistema di laminazione nei corpi idrici ricettori.

Al fine di assicurare una qualità delle acque da avviare agli scarichi nei corpi idrici superficiali sia compatibile con i parametri indicati dalla tabella III Allegato 5 del D.Lgs 152/1999, a valle del sistema di convogliamento è prevista la posa di una sistema di trattamento costituito in sequenza da disabbiatore e disoleatore con filtri a coalescenza.

2.3.1 INTERFERENZE IDRICHE

Canale Muzza

Il Canale Muzza attraversa il territorio lodigiano per circa 39 km fino a Castiglione. L'intervento di progetto prevede la realizzazione di un ponte a campata unica ad arco di luce complessiva pari a 40.3 m, in sostituzione dell'attuale a più campate che verrà demolito.

Sia la nuova opera che la demolizione della struttura esistente richiederanno il ripristino della sponda che verrà effettuata con massi di grossa pezzatura con intasamento in calcestruzzo. La parte superficiale del paramento spondale verrà intasata in terra e la berma terminale in alveo sarà protetta da un materasso reno di spessore 30 cm.

Canali secondari

Gli attraversamenti dei canali secondari Roggia Tombona, Roggia Tribiana e Cavo Marocco saranno ripristinati come previsto dal progetto definitivo mediante strutture in c.a. costituite da spalle e soletta superiore con luce utile di 6 metri. La quota di imposta delle fondazioni è stata posizionata ad adeguata profondità rispetto al fondo alveo esistente per avere adeguata sicurezza nei confronti di eventuali abbassamenti del fondo, per altro molto improbabili.

**Lavori di riqualifica e potenziamento della S.P. EX S.S. 415 "Paullese" - 2° Lotto - 1° Stralcio tratto "A" da S.P. 39 "Cerca" alla progr. Km 12+476 (Intersezione TEEM)
Relazione sui movimenti di materie**

Attraversamenti minori

Gli attraversamenti minori sono costituiti da tombinature scatolari le cui dimensioni sono state oggetto di diverse riunioni con gli Enti coinvolti. In linea generale, poiché la rete idrografica interessata dalle opere stradali è costituita da canali di scolo di bonifica o da canali irrigui regolati, si è cercato di non alterare là dove possibile le dimensioni previste dal progetto definitivo approvato. In alcuni casi tuttavia lo sviluppo a livello esecutivo delle viabilità secondarie e delle rampe ha imposto dei vincoli geometrici all'altezza massima del manufatto.

2.3.2 DRENAGGIO DELLE ACQUE DI PIATTAFORMA

Il drenaggio delle acque di piattaforma per le tratte in rilevato sarà costituito da:

- sistema di captazione: griglie in ghisa sferoidale di luce netta 400x400 che raccoglieranno tutte le acque di prima e seconda pioggia;
- sistema di convogliamento;
- sistema di trattamento prima pioggia: le prime piogge saranno convogliate fino alle vasche di prima pioggia, dove le acque rimarranno immagazzinate fino ad evento pluviometrico concluso. Lo svuotamento delle vasche sarà temporizzato e controllato attraverso elettropompa sommergibile.
- sistema di laminazione: le seconde piogge e le prime piogge trattate verranno scaricate nei fossi al piede del rilevato che assolvono alla funzione di laminazione e convogliamento verso il corpo idrico ricettore.
- Sistema di scarico: il manufatto finale di limitazione allo scarico assicurerà che la portata caricata non ecceda quella concessa da normativa.

3 INDAGINI AMBIENTALI

Al fine di caratterizzare il materiale da scavo dal punto di vista della gestione ambientale sono state effettuate una serie di indagini: 17 trincee esplorative e 2 campionamenti (carotaggi a percussione). I risultati hanno evidenziato come il materiale di scavo non potrà essere trattato nella sua totalità come Terra e roccia da scavo ma, parzialmente, dovrà essere smaltito come rifiuto negli appositi impianti. Gli inquinanti trovati sono l'Arsenico e il Benzo (A)Pirene, come riportato nella seguente tabella. Tuttavia tali inquinanti sono stati trovati esclusivamente in una piccola area limitata in cui il Progetto Esecutivo non prevede scavi particolari. In zona sono previsti quasi esclusivamente fresature e rimozione degli strati superficiali, pertanto l'eventualità di avere a che fare con materiale effettivamente inquinato è molto basso e, anche nella peggiore delle ipotesi, si tratterà di modeste quantità.

**Lavori di riqualifica e potenziamento della S.P. EX S.S. 415 "Paullese" - 2° Lotto - 1° Stralcio tratto "A" da S.P. 39 "Cerca" alla progr. Km 12+476 (Intersezione TEEM)
Relazione sui movimenti di materie**



SCAVO	INQUINANTE	VALORE ANALIZZATO	VALORE SOGLIA TABELLA 1 A (USO RESIDENZIALE)
SC02	ARSENICO	37,4 mg/Kg	20 mg/Kg
SC03	BENZO(A)PIRENE	0,13 mg/Kg	0,1 mg/Kg
SC03 bis	BENZO(A)PIRENE	0,15 mg/Kg	0,1 mg/Kg

Per i dettagli delle indagini effettuate e dei risultati si rimanda allo specifico elaborato *1822_E_R_2.4_00 Indagine ambientale pe Gestione Terre e Rocce da Scavo ex DPR 120/17 ed eventuali Rifiuti* parte integrante del presente Progetto Esecutivo

4 MODALITÀ DI SCAVO

Per la realizzazione dell'intervento in progetto sono previste diverse modalità di lavorazione legate principalmente ad operazioni di scavo e di utilizzo dei materiali inquadrati ai sensi dell'art. 184bis del DLgs 152/06.

L'attività di scavo e utilizzo, oggetto di interesse del presente piano, può essere articolata nelle seguenti operazioni:

- operazioni di scavo,
- operazioni di carico, trasporto e scarico,
- operazioni in deposito all'interno della stessa area di lavorazione o in cantiere operativo,
- operazione di utilizzo per rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati.

4.1 SCAVI DA SCOTICO

Per gli scavi di scotico, sono utilizzati mezzi dotati di lame e/o benna che a più passaggi asportano gli strati di materiale accantonandolo ai lati del sedime di intervento. In alternativa il materiale è depositato temporaneamente o in prossimità dello scavo stesso o in uno spazio dedicato comunque all'interno della stessa area operativa di cantiere in attesa o del successivo reimpiego per rilevati e rimodellamenti mitigativi o del ricarico e trasporto a per smaltimento a discarica.

**Lavori di riqualifica e potenziamento della S.P. EX S.S. 415 "Paullese" - 2° Lotto - 1° Stralcio tratto "A" da S.P. 39 "Cerca" alla progr. Km 12+476 (Intersezione TEEM)
Relazione sui movimenti di materie**

4.2 SCAVI DI SBANCAMENTO

Per gli scavi di sbancamento sono usati prevalentemente escavatori meccanici cingolati. In relazione alla tipologia di scavo da eseguire, alla profondità e quantità di materiale da scavare, all'escavatore può essere affiancata una pala caricatrice che provvede a caricare i mezzi di trasporto utilizzati per lo spostamento del materiale scavato all'interno del cantiere. Accertate le caratteristiche geotecniche e geologiche, il materiale può essere accantonato in prossimità dello scavo per il successivo riutilizzo (riempimenti, sagomature, finiture finali e/o modellamenti per mitigazioni ambientali) all'interno dello stesso sito di scavo o depositato temporaneamente in un'area all'interno della stessa area operativa di cantiere limitando il trasporto ad una distanza estremamente ridotta dalla zona di scavo. Se non più necessario il materiale potrà infine essere conferito a discarica autorizzata, individuata nelle vicinanze del cantiere.

4.3 RINTERRI

La lavorazione consiste nella chiusura di scavi eseguiti con materiali inerti e/o materiali di risulta provenienti da scavo fino alla sistemazione del piano secondo progetto.

L'attività è composta unicamente dalla messa in opera e stesa del materiale mediante escavatore.

4.4 FORMAZIONE DEI RILEVATI

La lavorazione consiste nella formazione di rilevati con materiali inerti e/o materiali di risulta e/o terreno vegetale provenienti da attività di scavo o scotico fino alla quota di progetto

La prima parte dell'attività consiste nella posa in opera del materiale direttamente attraverso il ribaltamento del cassone del camion e la stesa mediante dozer o grader. Successivamente si procede alla compattazione del materiale.

La lavorazione è composta quindi da quattro attività che si esplicano in due fasi distinte:

- Fase 1:
 - Messa in opera del materiale mediante scarico diretto dal camion;
 - Stesa del materiale mediante dozer o grader
- Fase 2 (solo per la formazione dei rilevati):
 - Compattazione a macchina del terreno fino al valore prescritto dal Progetto Esecutivo.

3.1 FORMAZIONE DELLE SOTTOFONDAZIONI E FONDAZIONI DI PAVIMENTAZIONE

L'attività consiste nella posa in opera del misto cementato o misto granulare costituenti gli strati di sottofondazione e fondazione delle pavimentazioni rigide, semirigide o flessibile.

La lavorazione è composta da tre attività elementari che si esplicano in due fasi:

- Fase 1

Lavori di riqualifica e potenziamento della S.P. EX S.S. 415 "Paulese" - 2° Lotto - 1° Stralcio tratto "A" da S.P. 39 "Cerca" alla progr. Km 12+476 (Intersezione TEEM)
Relazione sui movimenti di materie

- Messa in opera del materiale mediante scarico diretto dal camion
- Stesa del materiale mediante grader
- Fase 2
 - Compattazione a macchina del terreno

Nella formazione delle sottofondazioni in misto cementato o misto granulare le azioni di messa in opera e stesa del materiale avvengono in parallelo. Successivamente il rullo esegue la compattazione del terreno.

3.2 TRASPORTO

L'attività consiste nel trasporto dei materiali necessari per la realizzazione delle opere o di terre o inerti derivanti dalle operazioni di scavo o demolizione.

In tale attività è contemplato anche il trasporto del cls con autobetoniere necessario per la realizzazione degli elementi strutturali gettati in opera.

Il trasporto avverrà su percorsi di cantiere individuati per ciascuna operazione ricadenti all'interno dell'area di cantiere e in parte all'esterno lungo la rete di viabilità esterna.

5 BILANCIO TERRE

Le quantità di materiali che, da progetto, si originano dagli scavi e dagli sbancamenti e la loro destinazione di impiego, sono sintetizzate, in termini di produzione, fabbisogno, riutilizzo e destinazione finale, le stime dei materiali necessari per la realizzazione dell'opera in oggetto. L'impostazione generale si basa sull'ipotesi di parziale riutilizzo come sottoprodotti dei materiali derivanti dagli scavi e di gestione come rifiuti della parte in esubero.

Nell'ambito della progettazione è stata eseguita una valutazione delle volumetrie delle terre originate dagli scavi differenziando le seguenti categorie:

- materiali per rilevati;
- materiali per rinterri, riempimenti, rimodellamenti e terreno vegetale;

Gli inerti necessari per la realizzazione delle opere sono, pertanto, reperiti:

- dagli scavi in opera previsti all'interno del progetto di intervento;
- dalle cave previste in Progetto per la sola formazione dei rilevati.

Nelle tabelle seguenti vengono sintetizzati i dati relativi a:

- i fabbisogni di materiali per la realizzazione di rilevati, rinterri, rimodellamenti, e riempimenti;
- i volumi di materiali riutilizzabile;

Lavori di riqualifica e potenziamento della S.P. EX S.S. 415 "Paullese" - 2° Lotto - 1° Stralcio tratto "A" da S.P. 39 "Cerca" alla progr. Km 12+476 (Intersezione TEEM)

Relazione sui movimenti di materie

- il quantitativo di inerti da reperire tramite cave per la formazione dei rilevati stradali.
- i volumi di materiale non utilizzabile, da gestire come rifiuto.

I fabbisogni di materiali da scavo sono stati analizzati sulla base del riutilizzo di terre provenienti da attività di scavi ritenute idonee per i rinterri. Per quanto riguarda invece la formazione del rilevato stradale si è ipotizzato di non utilizzare il materiale da scavo ma di ricorrere esclusivamente a materiale proveniente dalle cave. In particolare si ipotizza di utilizzare un 45% di materiale da rilevato frutto di riciclo. In minima parte potrà anche essere riutilizzato materiale proveniente dagli scavi, purché idoneo, anche per la formazione del nuovo rilevato. Si stima comunque che l'incidenza di questo riutilizzo non superi il 10% del totale.

I volumi complessivi delle terre da movimentare nella fase del progetto in oggetto sono riportati nella tabella seguente

RIEPILOGO MOVIMENTI TERRE [m³]	BONIFICHE [m³]	CORPO STRADALE [m³]	SCAVI/RINTERRI MANUFATTI [m³]	CORPO STRADALE VEGETALE [m³]	CANTIERE [m³]
Produzioni	29360	-	43285	19840	4500
Fabbisogni	29360	267200	-	13100	4500
Riutilizzi	-	< 10%	12985	13300	4500
Fonti esterne	29360	267200	-	-	-
Destinazioni terre	29360	-	30300	-	4500

5.1 LAVORAZIONI SUI MATERIALI DI SCAVO

Le eventuali lavorazioni effettuate sui materiali di scavo finalizzate ad ottimizzarne l'utilizzo (per rinterri dei manufatti) non incidono sulla classificazione come sottoprodotto degli stessi in quanto non rientrano tra i "trattamenti diversi dalla normale pratica industriale" indicati all'art. 184bis, comma 1, lett. c) del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. e dall'art. 2 comma 1 lett. o) del DPR 120/17 e non modificano le caratteristiche chimico- fisiche del materiale, bensì lavorazioni che consentono di rendere maggiormente produttivo e tecnicamente efficace l'utilizzo di tali materiali e che comunque soddisfano i requisiti rientranti nei limiti della tabella B (in sostanza si tratta delle stesse lavorazioni che si praticano sui materiali di cava proprio per ottimizzarne l'utilizzo).

**Lavori di riqualifica e potenziamento della S.P. EX S.S. 415 "Paullese" - 2° Lotto - 1° Stralcio tratto "A" da S.P. 39 "Cerca" alla progr. Km 12+476 (Intersezione TEEM)
Relazione sui movimenti di materie**

5.2 MATERIALI E TERRENI DA SCAVO DA GESTIRE COME RIFIUTI

Tutti i materiali da scavo, che non rispettano le condizioni esposte per il riutilizzo in sito o in siti diversi da quello di scavo, saranno sottoposti alle disposizioni vigenti in materia di rifiuti riportate nella Parte IV "Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinanti" del D.Lgs. 152/06.

In tale ipotesi ad esse potrà essere assegnato il codice CER 170504 e dovranno essere gestite secondo quanto prescritto dalla vigente normativa sui rifiuti.

Nel progetto non è previsto il riutilizzo delle terre derivanti dalla realizzazione di pali e diaframmi: tale disposizione è data in via cautelativa qualora le perforazioni non avvengano mediante fluidi di sostegno del foro composti da acqua/polimeri biodegradabili che, non rilasciando inquinanti, non pregiudicano i requisiti ambientali del terreno di risulta. Il materiale estratto durante la perforazione di pali e diaframmi verrà quindi accumulato, ai fini del trasporto a deposito, in maniera omogenea garantendone pertanto la rintracciabilità, così come previsto dalla normativa.

6 RIUTILIZZO/RECUPERO MATERIALI DA SCAVO

Si illustrano di seguito le diverse destinazioni d'uso per le differenti tipologie di materiali che possono essere impiegati nell'ambito dei lavori di costruzione dell'opera stradale e delle opere connesse.

6.1 RILEVATI STRADALI

Come precedentemente anticipato per la realizzazione dei rilevati stradali si prevede di ricorrere all'utilizzo di materiali di approvvigionamento di inerti pregiati per la parte preparatoria del piano di posa del rilevato e per lo strato accessorio con funzione anticapillare, drenante, ecc. Per la sistemazione a verde è previsto l'impiego di circa provenienti dalle attività di scavo di scoticamento dei primi 20-30 cm.

6.2 RINTERRI, RITOMBAMENTI E RIMODELLAMENTI

I rinterri e i ritombamenti saranno effettuati con materiali provenienti dagli scavi effettuati per la realizzazione dei manufatti stessi. Trattasi di materiali per i quali valgono invece i limiti di colonna B di cui all'allegato 5 alla parte IV del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

**Lavori di riqualifica e potenziamento della S.P. EX S.S. 415 "Paullese" - 2° Lotto - 1° Stralcio tratto "A" da S.P. 39 "Cerca" alla progr. Km 12+476 (Intersezione TEEM)
Relazione sui movimenti di materie**

6.3 AREE INTERESSATE DA SISTEMAZIONE E OPERA A VERDE

Lungo l'intera tratta in rilevato sono previste sistemazioni della configurazione delle scarpate, rotatorie e la profilatura dei cigli, comprensiva del rivestimento vegetale delle scarpate stesse, prevedendo il riutilizzo del terreno di scotico opportunamente accantonato. Per le sistemazioni previste all'interno dell'area di pertinenza stradale, in conformità alla normativa, si prevederà il riutilizzo del terreno vegetale derivante dalle attività di scotico con riferimento ai limiti di colonna B di cui all'allegato 5 alla parte IV del D.Lgs 15220/06 e s.m.i.

6.4 MATERIALE IN ESUBERO DA GESTIRE COME RIFIUTO

Una minima parte del materiale di scavo sarà gestito come rifiuto (si veda la tabella riepilogativa dei movimenti materie al paragrafo 5). Il materiale sarà comunque stoccato con la qualifica di materiali da scavo in area di deposito presente nell'area logistica di cantiere, e posta all'interno del cantiere stradale in linea. Si procederà poi alla gestione degli stessi presso impianti esterni autorizzati (discariche o impianti per recupero).

7 DEPOSITO TEMPORANEO DEI MATERIALI

7.1 DEPOSITO DEI TERRENI DESTINATI AL RIUTILIZZO IN SITU

La gestione dei materiali da riutilizzare, come già accennato, potrà richiedere il deposito intermedio dei medesimi in prossimità dello scavo eseguito o all'interno stesso dell'area di cantiere operativa utile all'intervento. Questa opportunità riguarderà principalmente la parte di terreno inerte più profondo proveniente in parte dalle operazioni di bonifica e riutilizzato per immediati reinterri o ritombamenti.

Il terreno che sarà riutilizzato in loco, quando possibile, sarà accantonato a fianco del tratto scavato per poi essere impiegato per la stabilizzazione del medesimo tratto. Tale ipotesi risulta conservativa sia per quanto riguarda la gestione e il deposito delle terre sia per quanto attiene il trasporto del terreno stesso per la formazione dei rilevati.

7.2 DEPOSITO DEI MATERIALI DA SCAVO PER IL RIUTILIZZO IN OPERA

La gestione dei materiali da scavo, come già accennato, potrà richiedere il deposito intermedio dei medesimi in prossimità dello scavo eseguito o all'interno delle aree di cantiere operativo e supporto.

Queste apposite aree dispongono di superfici per il deposito e la gestione delle terre da scavo. Sono identificate nell'ambito del progetto di cantierizzazione.

**Lavori di riqualifica e potenziamento della S.P. EX S.S. 415 "Paullese" - 2° Lotto - 1° Stralcio tratto "A" da S.P. 39 "Cerca" alla progr. Km 12+476 (Intersezione TEEM)
Relazione sui movimenti di materie**

7.2.1 MODALITÀ DI DEPOSITO INTERMEDIO DEI MATERIALI DA SCAVO

I materiali che verranno temporaneamente depositati in ogni caso nelle immediate vicinanze degli scavi nell'area operativa di cantiere e saranno costituiti esclusivamente da terreno sterile derivante da scavi.

Le differenti caratteristiche dei materiali determinano la disposizione dei depositi in cumuli separati, distinti per natura e provenienza del materiale, con altezza massima derivante dall'angolo di riposo del materiale in condizioni sature, tenendo conto degli spazi necessari per operare in sicurezza nelle attività di deposito e prelievo del materiale. In ogni caso per i materiali con limiti di concentrazione superiori a quelli previsti nella tabella B si prevede l'immediato allontanamento dal cantiere.

La preparazione e disposizione delle aree di deposito risulta comunque identica nel caso delle 2 tipologie individuate, e richiede in breve le seguenti lavorazioni:

- lo scotico del terreno vegetale, che verrà accantonato lungo il perimetro di ciascuna area;
- la regolarizzazione e compattazione del fondo;
- la creazione di un fosso di guardia per allontanare le acque di pioggia;
- la posa, ove ritenuto necessario, di una recinzione di delimitazione.

In tutti i casi le aree di deposito, dimensionate in maniera diversa in funzione dei quantitativi di materiali da accumulare, verranno realizzate in modo da contenere al minimo gli impatti sulle matrici ambientali, con specifico riferimento alla tutela delle acque superficiali e sotterranee ed alla dispersione delle polveri.

7.2.2 MODALITÀ DI DEPOSITO PER IL TERRENO VEGETALE

È individuata un'area per il deposito di materiale da scavo esclusivamente di tipo vegetale (corrispondente al primo strato di terreno, risultante dalle operazioni di scotico, fino ad una profondità massima di circa 30 cm) in quanto questa tipologia di materiale sarà asportato all'inizio di ogni fase e riposto in opera dopo aver posato il materiale arido lungo rilevato.

La rimozione del terreno vegetale interessa non solo le aree di sedime dell'opera, ma anche tutte le aree interessate dalla cantierizzazione (ivi comprese le piste, le aree di cantiere propriamente dette e le stesse aree di deposito). Tipicamente infatti il terreno vegetale sarà stoccato fin dalla fase iniziale dei lavori e riutilizzato o smaltito solo nella fase finale dei lavori o della puntuale lavorazione.

Le aree di deposito del terreno vegetale saranno separate dalle aree di deposito di altre tipologie di terre e saranno prossime alle parti di opere da cui sono state escavate garantendo perciò il riutilizzo in sito.

**Lavori di riqualifica e potenziamento della S.P. EX S.S. 415 "Paulese" - 2° Lotto - 1° Stralcio tratto "A" da S.P. 39 "Cerca" alla progr. Km 12+476 (Intersezione TEEM)
Relazione sui movimenti di materie**

Il deposito del terreno vegetale sarà organizzato e disposto al fine di garantire che le caratteristiche agronomiche e chimico-fisiche del terreno vegetale non risultino compromesse nel tempo. I cumuli hanno, infatti, lo scopo di mantenere la struttura e la potenziale fertilità del suolo accantonato e dovranno inoltre essere protetti dall'insediamento di vegetazione infestante e dall'erosione idrica superficiale.

Tutte le operazioni di movimentazione dovranno essere eseguite con mezzi e modalità tali da evitare eccessivi compattamenti del terreno. Il materiale sarà riutilizzato al completamento dell'opera per l'inerbimento delle scarpate e/o dei corpi presenti in aree. Per mantenere le caratteristiche pedologiche del terreno vegetale, i cumuli potranno essere irrigati nei periodi di particolare e grave siccità.

7.2.3 DURATA DEL DEPOSITO DEI TERRENI DA SCAVO

Le tempistiche di realizzazione sono riportate nell'elaborato progettuale *1822_E_D_1.10_02 Cronoprogramma*, i tempi della realizzazione complessiva delle lavorazioni nei siti di interesse sono di 540 giorni naturali e consecutivi (tempo contrattuale).

Questa durata comprende anche i tempi necessari per la realizzazione di tutte le finiture e dei ripristini delle aree, che saranno necessariamente compresi tra le ultime lavorazioni.

Si stima che le tempistiche massime di accumulo dei materiali e delle terre da scavo nei siti di deposito saranno compatibili le disposizioni di normativa prevedendo un periodo massimo pari alla tempistica indicata delle lavorazioni.

8 CAVE E DISCARICHE

L'impresa Gimaco Srl, appaltatrice dei lavori, ha già individuato una discarica autorizzata allo smaltimento dei rifiuti. Si tratta della Ecoasfalti Spa di Peschiera Borromeo, specializzata nel recupero e trattamento di macerie e rifiuti e nel recupero dei conglomerati bituminosi.

Ecoasfalti Spa è regolarmente iscritta al Registro Recuperatori Ex art. 216, comma 3, D.Lgs 152/06, come da Autorizzazione Unica Ambientale ex dPR 59/2013 della Città Metropolitana di Milano del 21/03/2016 Prot. N. 62693 Atti 9.3/2014/78. Si riportano di seguito le attività autorizzate, limitatamente alle tipologie, CER, volumi e quantità.

Lavori di riqualifica e potenziamento della S.P. EX S.S. 415 "Paullese" - 2° Lotto - 1° Stralcio tratto "A" da S.P. 39 "Cerca" alla progr. Km 12+476 (Intersezione TEEM)
Relazione sui movimenti di materie

Tipologia	Descrizione	CER	Attività autorizzate	Quantità		
				mc	t/a	Mc/a
7.1	Rifiuti costituiti da laterizi, intonaci e conglomerati di cemento armato e non, comprese le traverse e traversoni ferroviari e i pali di calcestruzzo armato provenienti da linee ferroviarie, telematiche ed elettriche e frammenti di rivestimenti stradali	101311, 170101, 170102, 170103, 170107, 170802, 170904, 200301	R13/R5	2.700	120.000	81.000
7.6	Conglomerato bituminoso, frammenti di piattelli per il tiro al volo	170302, 200301	R13/R5	2.000	10.000	6.666,67
7.6	Conglomerato bituminoso, frammenti di piattelli per il tiro al volo	170302, 200301	R13/R5	8.000	48.000	32.000

**Lavori di riqualifica e potenziamento della S.P. EX S.S. 415 "Paullese" - 2° Lotto - 1° Stralcio tratto "A" da S.P. 39 "Cerca" alla progr. Km 12+476 (Intersezione TEEM)
Relazione sui movimenti di materie**

Sommario

1	PREMESSA	1
2	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	1
2.1	OPERE STRADALI.....	1
2.2	OPERE FONDAZIONALI	3
2.3	OPERE IDRAULICHE	4
2.3.1	<i>interferenze idriche.....</i>	<i>4</i>
2.3.2	<i>Drenaggio delle acque di piattaforma</i>	<i>5</i>
3	INDAGINI AMBIENTALI.....	5
4	MODALITÀ DI SCAVO	6
4.1	SCAVI DA SCOTICO.....	6
4.2	SCAVI DI SBANCAMENTO.....	7
4.3	RINTERRI.....	7
4.4	FORMAZIONE <i>DEI RILEVATI</i>	7
5	BILANCIO TERRE.....	8
5.1	LAVORAZIONI SUI MATERIALI DI SCAVO	9
5.2	MATERIALI E TERRENI DA SCAVO DA GESTIRE COME RIFIUTI.....	10
6	RIUTILIZZO/RECUPERO MATERIALI DA SCAVO	10
6.1	RILEVATI STRADALI	10
6.2	RINTERRI, RITOMBAMENTI E RIMODELLAMENTI.....	10
6.3	AREE INTERESSATE DA SISTEMAZIONE E OPERA A VERDE	11
6.4	MATERIALE IN ESUBERO DA GESTIRE COME RIFIUTO	11
7	DEPOSITO TEMPORANEO DEI MATERIALI	11
7.1	DEPOSITO DEI TERRENI DESTINATI AL RIUTILIZZO IN SITU	11
7.2	DEPOSITO DEI MATERIALI DA SCAVO PER IL RIUTILIZZO IN OPERA	11
7.2.1	<i>Modalità di deposito intermedio dei materiali da scavo.....</i>	<i>12</i>

**Lavori di riqualifica e potenziamento della S.P. EX S.S. 415 "Paullese" - 2° Lotto - 1° Stralcio
tratto "A" da S.P. 39 "Cerca" alla progr. Km 12+476 (Intersezione TEEM)**

Relazione sui movimenti di materie

7.2.2	<i>Modalità di deposito per il terreno vegetale</i>	12
7.2.3	<i>DURATA DEL DEPOSITO DEI TERRENI DA SCAVO</i>	13
8	CAVE E DISCARICHE	13