



COMUNE DI URBINO

Realizzazione di nuovi opifici
Zona Industriale Cà Guerra



RIPORTI - MODALITA' COSTRUTTIVE



Fascicolo

G.02

Committente

GREEN POWER SYSTEMS Srl

Loc. Maiano
Sassocorvaro Auditore – 61028 - PU

Design

Studio Montini
Via Don Bramante Ligi, n 10
61030 Canavaccio-URBINO-PU
☎ +39 (0) 722 36 98 56
📠 +39 338 636 57 45
www.studiomontini.com
info@studiomontini.com

Urbino: *trentaagostoduemilaventidue*

Sommario

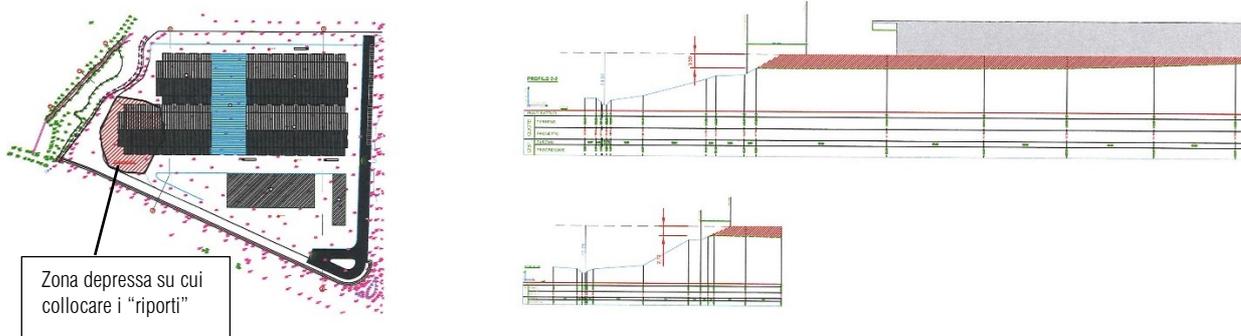
I RIPORTI – CONSIDERAZIONI GENERALI	3
MATERIALI DA RIPORTARE	3
TRATTAMENTI DEL TERRENO CON CALCE O LEGANTI IDRAULICI	3
ASPETTI PROGETTUALI	3
GARANZIE	4
NATURA DEL MATERIALE – ADDENSAMENTO	4
FASI OPERATIVE	4
POSA IN OPERA DELLE TERRE DI RIPOSTO	5
COMPATTAZIONE	5
PROTEZIONE	5
STABILIZZAZIONE DELLE TERRE CON CALCE O CON CALCE E CEMENTO	6
CARATTERISTICHE DELLE TERRE DA STABILIZZARE	6

I RIPORTI – CONSIDERAZIONI GENERALI

La situazione morfologica del terreno mostra – per le aree interessate dai nuovi fabbricati - dislivelli di altezza 4÷5 metri.

Per colmare i dislivelli in parola saranno necessarie operazioni di scavo.

I terreni di risulta dagli sbancamenti saranno localizzati nell'area depressa posta nella zona sud occidentale del sito.



MATERIALI DA RIPORTARE

I materiali da riportare sono quelli presenti in loco, di natura limoso sabbioso argillosa.

La direzione lavori valuterà l'adeguatezza dei terreni alle prestazioni richieste.

Eventi imprevisti potranno richiedere l'affinamento della progettazione anche durante la costruzione dei riporti medesimi.

Le volumetrie di scavo e di riporto sono indicate negli elaborati progettuali.

TRATTAMENTI DEL TERRENO CON CALCE O LEGANTI IDRAULICI

La direzione lavori valuterà la possibilità di sottoporre a "calcificazione" le terre riportate relativamente alle porzioni destinate ad accogliere la viabilità locale.

Il ricorso alla calcificazione della porzione più superficiale (spessore stimabile in almeno 40÷60 cm) è funzionale alla stabilizzazione dei "percorsi stradali".

I terreni di riporto posti al di sotto della parte calcificata (cioè sotto i 60 cm) saranno messi in opera a strati successivi e compattati fino ad ottenere la densità ottima.

ASPETTI PROGETTUALI

Le indagini geognostiche e la susseguente caratterizzazione meccanica dei terreni (vedasi relazione geologico tecnica funzionale alla costruzione delle strutture in elevazione) hanno accertato la sostanziale idoneità dei medesimi al loro riutilizzo per i previsti "riporti".

Le caratteristiche morfologiche, geologiche, idrogeologiche e geotecniche del sito non mostrano controindicazioni nei confronti della realizzazione dei riporti terreni nell'area depressa.

Si precisa che le condizioni idrogeologiche del sito (nei terreni sono presenti lenti di ghiaia) potrebbero evidenziare modeste venute idriche in fase di scavo.

Tali venute (in relazione ai bassi spessori dei livelli di ghiaia) sono di scarso o modesto interesse e andranno drenate e convogliate, con canalizzazioni dedicate, nel collettore primario (fosso ad ovest del sito).

Gli scavi e le sagomature propedeutiche alla realizzazione dei riporti saranno eseguiti mantenendo un adeguato grado di stabilità dei fronti di scavo.

Dal punto di vista logistico di cantiere, l'area è libera da qualsiasi vincolo e consente un facile accesso ai mezzi d'opera.

La localizzazione dei terreni (rif. terreni di copertura vegetale da riutilizzare nel ripristino finale), sarà valutata dalla direzione lavori al fine di mitigare i rischi legati all'instabilità delle aree sovraccaricate dai cumuli ivi stoccati.

La realizzazione dei riporti comporterà piste di cantiere in grado di seguire l'evoluzione dell'opera che andranno localizzate su parere della direzione lavori.

GARANZIE

La costruzione dei rilevati terrà presente le seguenti finalità:

- indeformabilità sotto carico;
- stabilità volumetrica sotto l'azione dell'acqua;
- stabilità delle scarpate.

Quanto sopra per evitare di danneggiare le eventuali sovrastrutture stradali e per rendere il moto dei mezzi d'opera sicuro e confortevole.

NATURA DEL MATERIALE – ADDENSAMENTO

La direzione lavori valuterà l'idoneità dei terreni destinati alla realizzazione dei riporti, tenendo presente:

- granulometria assortita dei terreni;
- plasticità bassa o nulla;
- elevata resistenza a taglio.
- energia di compattazione;
- idoneo mezzo compattante.

FASI OPERATIVE

Le operazioni di scavo avverranno nel rispetto delle previste sezioni.

Per quanto riguarda i riporti, preliminarmente si procederà con lo "scotico" (20-60 cm) sino a raggiungere il piano di posa conferendo a quest'ultimo una gradonatura in leggera pendenza verso monte.

Il materiale scavato (quello ad alta percentuale di humus) potrà essere accantonato per essere successivamente utilizzato per il rivestimento delle scarpate.

Rimane vietata la posa in opera di tale materiale (vegetale) per la costruzione del rilevato.

Si procederà con la stabilizzazione meccanica del piano di posa del rilevato per mezzo di rulli vibranti o lisci a seconda dei materiali da riportare.

Se la portanza del terreno risultasse bassa, si procederà con il consolidamento profondo per mezzo di:

- precarico + eventuali drenaggi profondi per accelerare il processo di consolidazione;
- altri consolidamenti (quali il jet grouting),
- asportazione di strati argillosi e loro sostituzione con materiali ghiaioso sabbiosi.

Si proseguirà con la stesa di un geotessile con funzione anticontaminante ed eventuale posa di uno strato anticapillare (Spessore: 30 – 50 cm) per impedire la risalita delle acque.

Lo strato anticapillare avrà granulometria compresa tra 2 e 50 mm, con passante al setaccio da 2 mm non superiore al 15% in peso e con un passante al setaccio 0,075 mm non superiore al 3%.

Il materiale sarà esente da componenti instabili (terre gelive, tenere, solubili, etc.) e da resti vegetali.

Si valuterà la possibilità di ricorrere a materiali frantumati ovvero riciclati.

Si continuerà con la costruzione del corpo del rilevato (in leggera pendenza verso valle) per strati successivi di spessore max di 30 ÷ 40 cm.

La compattazione avverrà per mezzo di rulli dinamici (vibranti) e rulli statici.

Ogni strato sarà compattato per raggiungere una densità prefissata (almeno il 90% della densità max., misurata con la prova Proctor o AASHO modificata).

Gli ultimi 60 cm, sulla sommità del rilevato (nelle zone ove sono previste le sovrastrutture stradali), saranno addensati fino al 95% di γ_s (AASHO modificata) e trattati a calce.

Ai riporti terrosi andranno intercalati strati di materiali permeabili (strati filtro) costituiti da ghiaia, riciclato grossolano o spezzato di cava (4 ÷ 7 cm).

Si otterrà una sequenza di spessore ca. 2.00 m in terra a cui seguirà uno strato filtro di spessore pari a ca. 50 cm.

L'orlo più superficiale ove si prevede il passaggio degli automezzi sarà calcificato o stabilizzato con spezzato di cava.

Ultimati i riporti si proseguirà con il rivestimento delle scarpate con il top-soil accantonato nel cantiere in fase di "scotico".

Il rilevato sarà protetto dalle acque meteoriche e dal dilavamento superficiale con fossi di guardia e/o canalette rivestite.

Al termine si provvederà all'inerbimento dello strato di top-soil mediante semina.

POSA IN OPERA DELLE TERRE DI RIPORTO

La stesa del materiale sarà eseguita per strati di spessore costante (30÷40 cm).

Lo scarico dai mezzi di trasporto avverrà immediatamente a monte del luogo d'impiego, per facilitare le operazioni di stesura.

La granulometria dei materiali costituenti i differenti strati del rilevato sarà più omogenea possibile per evitare che, durante l'esercizio, per effetto delle vibrazioni prodotte dal traffico, possano formarsi cavità o vuoti provocando cedimenti del corpo del rilevato.

In fase operativa sarà garantito il deflusso delle portate meteoriche conferendo agli strati pendenza trasversale non inferiore al 3%.

Gli strati successivi saranno eseguiti dopo controllo e verifica della densità ottima dello strato precedente.

COMPATTAZIONE

Nel rispetto delle previsioni di progetto e delle disposizioni che saranno date dalla Direzione Lavori, l'Impresa esecutrice è tenuta a fornire ed impiegare mezzi di costipamento adeguati alla natura dei materiali da mettere in opera e, in ogni caso, tali da permettere di ottenere i requisiti di densità e di portanza richiesti per gli strati finiti. Per quanto riguarda l'attitudine dei mezzi di costipamento in relazione alla natura dei materiali da impiegarsi occorre considerare che:

- i rulli a piedi costipanti ed a segmenti sono d'impiego specifico per le terre fini coerenti;
- i rulli a griglia sono d'impiego specifico per le rocce tenere o, comunque, per i materiali per i quali è possibile correggere la granulometria per frantumazione degli elementi di maggiore dimensione;
- i rulli lisci vibranti sono particolarmente adatti per le terre granulari (A1, A2 e A3) e, se molto pesanti, per i detriti di falda contenenti elementi di grosse dimensioni e, in una certa misura, per quelli provenienti da scavi in roccia;
- i rulli gommati sono mezzi versatili e polivalenti; in relazione alle possibilità di variare il peso e la pressione di gonfiaggio degli pneumatici si prestano sia per le terre fini, sia per le terre granulari, sia anche, nel caso di mezzi molto pesanti, per le terre contenenti grossi elementi (detriti di falda);
- i rulli lisci statici vanno utilizzati esclusivamente per la finitura degli strati preliminarmente compattati con i rulli a piedi o con quelli gommati, per regolarizzare la superficie.

Per il migliore rendimento energetico dei mezzi di costipamento è opportuno sceglierne la tipologia più idonea ed operare con umidità prossima a quella ottimale determinata in laboratorio mediante la prova AASHO (CNR 69/78). L'attitudine delle macchine di costipamento sarà verificata in relazione ad ogni tipo di materiale impiegato. La loro produzione sarà compatibile con quella delle altre fasi (scavo, trasporto e stesa) e con il programma temporale stabilito nel piano dei movimenti di materia.

Qualora i valori di umidità dovessero superare il valore ottimale del 15-20% saranno messi in atto i provvedimenti necessari a ridurla (favorendo l'evapotraspirazione) per evitare rischi di instabilità meccanica e cadute di portanza che possono generarsi negli strati

In condizioni climatiche sfavorevoli è indispensabile desistere dall'utilizzo immediato dei materiali terrosi.

La regolazione delle macchine costipanti (velocità, peso, pressione di gonfiaggio degli pneumatici, frequenza di vibrazione, ecc.), lo spessore degli strati ed il numero di passaggi rispetteranno i requisiti prestabiliti.

L'efficacia del processo ed il conseguimento degli obiettivi restano nell'esclusiva responsabilità dell'Impresa.

Se non occorre modificare il contenuto d'acqua, una volta steso il materiale, lo strato sarà immediatamente compattato.

La compattazione assicurerà un addensamento uniforme all'interno dello strato.

Per garantire una compattazione uniforme, anche lungo i bordi del rilevato, le scarpate saranno riprofilate, una volta realizzata l'opera, rimuovendo i materiali eccedenti la sagoma di progetto. La stesa ed il costipamento del materiale, considererà una sovrallarghezza di almeno 0,50 m, sui lati del rilevato.

PROTEZIONE

La protezione delle scarpate prevede la stesa di uno strato di terreno vegetale di circa 20 cm di spessore da sistemarsi a strisce orizzontali, opportunamente assestato. Il terreno vegetale favorirà il pronto attecchimento e lo sviluppo del manto erboso, seminato tempestivamente, con essenze (erbe ed arbusti del tipo previsto in progetto) scelte per ottenere i migliori risultati in relazione al periodo operativo ed alle condizioni locali.

La semina sarà ripetuta fino ad ottenere un adeguato ed uniforme inerbimento.

Qualora si dovessero manifestare erosioni, l'Impresa provvederà al ripristino delle zone ammalorate a sua cura e spese.

Nel caso in cui si verifichi l'interruzione dei lavori di costruzione del rilevato di più giorni, l'Appaltatore adotterà ogni provvedimento per evitare infiltrazioni di acque meteoriche nel corpo del rilevato.

Se nei rilevati dovessero avvenire cedimenti differiti, dovuti a carenze costruttive, l'Appaltatore è obbligato ad eseguire a sue spese i lavori di ricarica, rinnovando, ove occorra, anche la sovrastruttura stradale.

Nel caso di sospensione prolungata della costruzione, alla ripresa delle lavorazioni la parte di rilevato già eseguita sarà ripulita dalle erbe e dalla vegetazione che vi si fosse insediata; inoltre lo strato superiore sarà scarificato, praticandovi solchi

STABILIZZAZIONE DELLE TERRE CON CALCE O CON CALCE E CEMENTO

Nei paragrafi precedenti si è parlato – a proposito delle porzioni di rilevato sulle quali è prevista la viabilità – della stabilizzazione a calce.

Il processo di stabilizzazione consiste nel miscelare le terre argillose con calce in quantità tale da modificarne le caratteristiche fisico-chimiche (granulometria, suscettività all'acqua, umidità) e meccaniche, così da renderle idonee per la formazione di strati che dopo il costipamento presentino adeguata resistenza meccanica e stabilità all'azione dell'acqua ed eventualmente del gelo.

Con riferimento alla classificazione CNR-UNI 10006 si prestano al trattamento con calce le terre fini dei gruppi A6 e A7 non eccessivamente plastiche.

Ghiaie argillose (A2-6 e A2-7), possono essere stabilizzate con calce, se contengono una frazione di passante al setaccio 0.4 UNI non inferiore al 35%.

In ogni caso, la terra deve essere priva di elementi di grosse dimensioni tali da impedire l'azione dei mezzi di miscelazione.

Per le terre appartenenti ai gruppi A4 e A5, la calce aerea potrà essere utilizzata per ridurre l'umidità del terreno naturale per esigenze di compattazione.

In questo caso, per migliorare le caratteristiche meccaniche dei materiali e renderle stabili nel tempo, occorre aggiungere, successivamente alla calce, leganti idraulici quali cemento Portland 325.

Si ricorda che la stabilizzazione mista con calce e successivamente con cemento può essere utilizzata anche in presenza di argille ad elevata plasticità ($IP > 20$).

CARATTERISTICHE DELLE TERRE DA STABILIZZARE

Le terre da stabilizzare debbono avere le seguenti caratteristiche:

- Granulometria: deve rientrare nel fuso di cui alla norma CNR 36/73; sono ammesse granulometrie diverse da quelle interamente comprese nel fuso a condizione che se ne dimostri l'idoneità.
- Indice di plasticità: l'indice di plasticità, determinato secondo la norma CNR-UNI 10014, deve risultare compreso tra 10 e 35. E' ammesso un valore minore della plasticità (ma in nessun caso inferiore a 5).
- Contenuto di sostanze organiche: il tenore in materie organiche del terreno, deve essere inferiore al 2% in massa. Questo limite può essere superato, fino al valore del 4% purché sia dimostrato il raggiungimento dei requisiti di resistenza richiesti.
- Contenuto di solfati: il contenuto totale di sali di zolfo (solfati e solfuri), determinato secondo la norma UNI 8520 parte 11, deve essere inferiore allo 0.25%; si possono accettare terre con un contenuto di solfati compreso tra 0.25% e 1%. In nessun caso possono essere ritenuti idonei per la stabilizzazione con calce terre con un contenuto di solfati totali superiore all'1% .
- Determinazione del consumo iniziale di calce: il consumo immediato di calce, ovvero la quantità di calce necessaria per soddisfare le reazioni immediate terra-calce in relazione alla capacità di scambio cationico dei materiali argillosi deve essere maggiore dell'1.5%.
- Contenuto di nitrati: il contenuto di nitrati deve risultare inferiore allo 0.1%
- Valore di blu di metilene (VB): per essere accettabile una terra deve presentare un valore di blu VB > 200 cm³, determinato in conformità alla norma UNI 8520, parte 15a.
- Il terreno, in ogni caso, deve presentarsi privo di humus e radici, nonché libero da corpi estranei ed elementi lapidei di grossa pezzatura.

Questo studio rimane a disposizione per una verifica in fase esecutiva.

Urbino, trentaagostoduemilaventidue

