

Regione Veneto

Provincia di Treviso

Comune di Spresiano

IMPIANTO DI RECUPERO DI RIFIUTI NON PERICOLOSI
VARIANTE SOSTANZIALE
INTEGRAZIONI

PROGETTO DEFINITIVO

A05

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Data: Luglio 2019

Cod.: 1628/2-4

Committente

MOSOLE

Mosole S.p.A.

Via Molinetto, 47 - Saletto di Breda di Piave (TV)

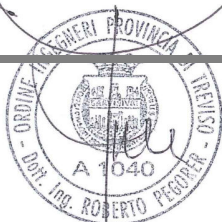
Tel. +39 0422 6895 - Fax + 39 0422 686116 - e-mail: info@mosole.it

Studio Tecnico Conte & Pegorer
ingegneria civile e ambientale

Via Siora Andriana del Vescovo, 7 - 31100 TREVISO

e-mail: contepegorer@gmail.com - Sito web: www.contepegorer.it

tel. 0422.30.10.20 r.a. - fax 0422.42.13.01



INDICE

1	CONDIZIONI GENERALI DI ACCETTAZIONE MATERIALI.....	5
1.1	Norme di riferimento	5
1.2	Provenienza.....	5
1.3	Controlli di qualificazione	6
2	MOVIMENTAZIONE TERRENI	7
2.1	Premessa	7
2.1.1	CLASSIFICAZIONE DEL MATERIALE.....	7
2.1.2	ALLONTANAMENTO DELLE ACQUE DALL'AREA DI LAVORO.....	8
2.1.3	PULIZIA PRELIMINARE DELL'AREA.....	8
2.1.4	PROGRAMMA LAVORI.....	9
2.2	Preparazione dell'area – diserbamento, scoticamento e livellamento superficiale.....	9
2.3	Saggi e tracciati	10
2.4	Scavi.....	11
2.4.1	SCAVI DI SBANCAMENTO.....	11
2.4.2	SCAVI DI FONDAZIONE	12
2.4.3	NORME GENERALI	12
2.4.4	MATERIALE DI RISULTA.....	14
2.4.5	VERIFICA TOLLERANZE PLANO- ALTIMETRICHE E ACCETTAZIONE LAVORO	15
2.5	Rilevati, reinterri.....	15
2.5.1	PROVENIENZA DEI MATERIALI	15
2.5.2	PROVE DI QUALIFICAZIONE DEL MATERIALE.....	17
2.5.3	POSA IN OPERA.....	17
2.5.4	OPERAZIONI DI COMPATTAZIONE	18
2.5.5	VERIFICA TOLLERANZE PLANO-ALTIMETRICHE E ACCETTAZIONE	18
3	PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA DELL'IMPERMEABILIZZAZIONE	20
3.1	Preparazione dell'area	20
3.2	Trattamento del fondo e delle pareti di scavo.....	20
3.3	Saggi e tracciati	21
3.4	Allontanamento delle acque.....	21
3.5	Norme generali	22
3.6	Programma di scavo.....	23
3.7	Tolleranze plano-altimetriche	23
3.8	Verifica tolleranze plano-altimetriche e accettazione.....	24
3.9	Completamento e controllo della superficie di posa	24
3.10	Mezzi di compattazione	25
3.11	Prescrizioni limite.....	25

STUDIO TECNICO CONTE E PEGORER - VIA SIOA ANDRIANA DEL VESCOVO, 7 – 31100 TREVISO

L:\Mosole S.p.A. - Impianto asfalti Borgo Busco - cod. 1628 - APRILE 2017\Ver_02 - VIA - OTT 2017\04 - INT e CONTRODED - APR 2019\Relazioni\A05 - CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO.doc

3.12	Operazioni di compattazione.....	25
3.13	Modalità di mantenimento.....	25
3.14	Fondo.....	27
3.14.1	MEZZI DI FRESATURA E COMPATTAZIONE.....	27
3.14.2	OPERAZIONI DI COMPATTAZIONE.....	27
4	MATERIALI INERTI.....	28
4.1	Argilla di impermeabilizzazione.....	28
4.1.1	PROVE DI QUALIFICAZIONE.....	28
4.1.2	PROVE SULLE ARGILLE COMPATTATE.....	29
4.2	Norme particolari per fresatura e compattazione delle argille.....	30
4.2.1	MEZZI DI FRESATURA E COMPATTAZIONE.....	30
4.2.2	OPERAZIONI DI COMPATTAZIONE.....	31
4.3	Stesura del materiale dello strato impermeabile.....	31
4.3.1	PROGRAMMA DI STESURA DEL MATERIALE.....	31
4.3.2	SMALTIMENTO PROVVISORIO DELLE ACQUE METEORICHE.....	32
4.3.3	APPROVAZIONE.....	32
4.3.4	OPERAZIONI DI STESURA.....	32
4.3.5	UMIDIFICAZIONE.....	32
4.3.6	CONDIZIONI CLIMATICHE.....	32
4.3.7	TOLLERANZE PLANO – ALTIMETRICHE.....	33
4.3.8	PROTEZIONE DELLO STRATO COMPLETATO.....	33
4.3.9	MEZZI DI COMPATTAZIONE.....	34
4.3.10	VERIFICA FINALE.....	34
4.4	Sabbie.....	35
4.5	ghiaia.....	35
4.6	Detrito di cava o tout venant di cava o di frantoio.....	35
5	GEOMEMBRANA IN HDPE.....	36
5.1	Norma specifica di riferimento.....	36
5.2	Caratteristiche tecniche del materiale.....	36
5.3	Controlli in fase di scelta e qualificazione del materiale.....	38
5.3.1	GENERALITÀ.....	38
5.3.2	VERIFICA DELLA QUALITÀ DEL MATERIALE IN FABBRICA.....	38
5.3.3	VERIFICA DELLA QUALITÀ DEL MATERIALE APPROVVIGIONATO IN CANTIERE.....	39
5.4	Posa in opera del materiale.....	40
5.4.1	SPECIFICHE DI POSA IN OPERA.....	40
5.4.2	CONTROLLI IN CORSO D'OPERA.....	44
6	RILIEVO TOPOGRAFICO.....	48
7	GEOTESSILE – TESSUTO NON TESSUTO.....	49

STUDIO TECNICO CONTE E PEGORER - VIA SIOA ANDRIANA DEL VESCOVO, 7 – 31100 TREVISO

L:\Mosole S.p.A. - Impianto asfalti Borgo Busco - cod. 1628 - APRILE 2017\Ver_02 - VIA - OTT 2017\04 - INT e CONTROLLED - APR 2019\Relazioni\A05 - CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO.doc

8	TUBAZIONI PER DRENAGGIO	50
9	ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO.....	52
10	ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO.....	53
11	ARMATURE PER CALCESTRUZZO	54
12	OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO	55
	12.1 Impasti di conglomerato cementizio.....	55
	12.2 Norme di esecuzione per il cemento armato precompresso.....	57
	12.3 Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso.....	57
13	IMPIANTO ELETTRICO.....	59
	13.1 Disposizioni generali.....	59
	13.1.1 DIREZIONE DEI LAVORI	59
	13.1.2 NORME E LEGGI.....	59
	13.1.3 QUALITÀ DEI MATERIALI ELETTRICI	60
	13.2 Caratteristiche tecniche degli impianti e dei componenti.....	60
	13.2.1 CRITERI DI SCELTA DEI COMPONENTI.....	60
	13.2.2 CAVI ELETTRICI.....	60
14	STRADE INTERNE E PIAZZALI - PREPARAZIONE DEL SOTTOFONDO	62
	14.1 Massicciata.....	62
	14.2 Cilindratura delle massicciate	63
	14.3 Trattamento superficiale con bitume caldo.....	66

1 CONDIZIONI GENERALI DI ACCETTAZIONE MATERIALI

1.1 NORME DI RIFERIMENTO

I materiali da impiegare per i lavori qui in oggetto dovranno essere conformi a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia e nei successivi articoli; in mancanza di prescrizioni particolari dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio.

In particolare, i materiali di costruzione in genere dovranno essere rispondenti alla Direttiva CPD 89/106/CEE e s.m.i (Regolamento CPR).

Dal 1° luglio 2013, inoltre, è in vigore il Regolamento Europeo 305/2011 sui prodotti da costruzione, che sostituisce la vecchia Direttiva 89/106 e che impone per ogni prodotto la DOP (Declaration of performance) o Dichiarazione di prestazione, che SOSTITUISCE la vecchia Dichiarazione di conformità. Questa accompagna la marcatura CE dei prodotti da costruzione. Tutti i prodotti da costruzione, per i quali esistono le relative norme armonizzate europee, devono essere obbligatoriamente accompagnati dalla marcatura CE e dalla relativa DoP. In mancanza di questi è illegale commercializzare i prodotti; prodotti non accompagnati da marcatura CE e relativa DoP non potranno pertanto, per nessun caso, accettati in cantiere. In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dal Direttore dei Lavori con apposito Verbale di Accettazione.

1.2 PROVENIENZA

I materiali proverranno da località o aziende che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra.

Quando il Direttore dei Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non adatta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa.

1.3 CONTROLLI DI QUALIFICAZIONE

I controlli di qualificazione in fase di approvvigionamento dovranno essere realizzati a cura dell'Impresa Appaltante, mentre quelli in fase di realizzazione delle opere, per quanto riguarda le terre, potranno essere affidati ad un laboratorio gradito alla Committente, purché le prove in sito o il prelievo dei campioni siano effettuati tempestivamente ai fini di garantirne la rappresentatività e purché sia assicurato il rispetto del crono programma.

Le altre prove di controllo in corso d'opera rimangono a carico dell'Impresa e dovranno essere eseguite da un laboratorio (ufficiale quando previsto dalla legge) di gradimento della Committente e della Direzione Lavori.

L'accettazione dei materiali da parte del Direttore dei Lavori non riduce le responsabilità dell'Impresa, che resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione dei campioni, le analisi di campo o l'invio degli stessi ad istituti specializzati indicati dalla Committente, nonché per le corrispondenti prove ed esami.

Il prelievo dei saggi e/o campioni per le prove prescritte avverrà in contraddittorio e dell'operazione dovrà essere redatto apposito verbale con tutte le indicazioni utili ad individuare univocamente i prelievi effettuati, la loro conservazione e la loro autenticità che dovrà essere garantita, secondo i casi, da punzonature e/o sigilli e/o fotografie.

Le diverse prove ed esami sui campioni potranno venire effettuate sia presso il laboratorio di campo sia presso laboratori ufficiali esterni.

I risultati ottenuti in tali laboratori di fiducia del Committente saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

2 MOVIMENTAZIONE TERRENI

2.1 PREMESSA

La movimentazione dei terreni comprende le seguenti categorie di lavoro:

- Diserbamento, scoticamento e livellamento superficiale
- scavi, che si distinguono a loro volta in:
 - scavi di sbancamento in terreno;
 - scavi di fondazione o scavi a sezione obbligata;
- rilevati e reinterri.

Nell'esecuzione di qualunque operazione di movimentazione dei terreni, l'Impresa dovrà attenersi alle norme, leggi e regolamenti vigenti all'atto del lavoro.

Inoltre dovrà predisporre tutti gli accorgimenti necessari per garantire la piena ed assoluta sicurezza degli operai, la perfetta riuscita dell'opera ed il rispetto dei tempi di esecuzione previsti dai programmi.

I mezzi meccanici predisposti per la movimentazione dei terreni dovranno essere ben proporzionati all'opera da eseguire ed essere dotati di una sufficiente riserva, atta a garantire la continuità e regolarità del lavoro.

Al termine della movimentazione dei terreni e prima di procedere all'attività successiva, si dovrà aspettare l'approvazione dei lavori effettuati da parte della Direzione Lavori.

2.1.1 CLASSIFICAZIONE DEL MATERIALE

I terreni vengono qualificati e classificati secondo quanto riportato nelle norme UNI EN 13285:2004, UNI EN ISO 14688-1:2003, UNI EN 13242:2004.

In particolare si ha:

Materiale sciolto: comprende terreni, terre, sabbia e materiali sciolti di piccola pezzatura in generale, nonché le rocce profondamente alterate, oppure diaclasate, fratturate e fessurate. Lo scavo può essere effettuato con il normale impiego di mezzi meccanici senza richiedere l'uso del martellone. I trovanti di volume sino a 1,00 m³ in sbancamenti saranno pure considerati in questa categoria.

Roccia: comprende in generale tutti quei materiali litici, duri e compatti il cui scavo viene effettuato mediante l'utilizzo di martelloni o ricorrendo all'uso di esplosivi. I trovanti di volume superiore a 1,00 m³ in sbancamenti saranno pure considerati in questa categoria.

Per la contabilizzazione dei prezzi corrispondenti alla suaccennata classificazione, dovrà essere cura dell'Impresa avvisare la Direzione Lavori di ogni cambio di categoria, richiedendo che la stessa Direzione Lavori provveda a determinare i volumi dei materiali corrispondenti alle diverse categorie, quando questi materiali siano ancora in sito.

2.1.2 ALLONTANAMENTO DELLE ACQUE DALL'AREA DI LAVORO

L'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, all'allontanamento e allo smaltimento delle acque di qualsiasi provenienza (meteoriche e/o sotterranee) e quantità, eventualmente raccoltesi in corrispondenza dell'area di lavoro, durante le operazioni di movimentazione dei terreni e comunque fino all'attività successiva.

L'allontanamento delle acque dovrà avvenire senza intralciare le attività di cantiere.

Dovrà essere eseguito con tutti i mezzi che si ravviseranno più opportuni per mantenere costantemente asciutto il fondo dello scavo e tali mezzi dovranno essere sempre in perfetta efficienza, nel numero e con le portate e le prevalenze necessarie e sufficienti per garantire la continuità del prosciugamento.

I sistemi impiegati per l'eliminazione delle acque dovranno essere sicuri ed idonei, in modo che non ne derivi alcun intralcio al normale svolgimento dei lavori nell'area di cantiere e nelle zone limitrofe e nessun danno alle opere in costruzione, al personale di cantiere ed alla proprietà.

2.1.3 PULIZIA PRELIMINARE DELL'AREA

Tutte le aree interessate da lavori di movimentazione del terreno (ad esempio strade di accesso, scavi, rilevati, depositi di materiali, etc.) dovranno essere ripuliti ed approntati adeguatamente a cura dell'Impresa.

La superficie di lavoro dovrà essere sgomberata da tutti gli oggetti estranei quali strutture varie, resti vegetali (ceppi, radici, arbusti e sterpaglie), materiali di scarico e rifiuti provvisoriamente accumulati, rinvenuti alla consegna del cantiere.

Sarà a cura e spese dell'Impresa l'allontanamento e lo smaltimento di tutto il materiale rinvenuto, salvo diversamente specificato dalla Committente.

2.1.4 PROGRAMMA LAVORI

Prima di iniziare, l'Impresa potrà eseguire un rilievo topografico dell'area oggetto dell'Appalto e fornirlo alla Direzione Lavori, la quale provvederà ad effettuare una verifica con il rilievo di progetto, per tenere conto di variazioni altimetriche legate ad eventuali movimentazioni. In caso contrario, l'Impresa accetterà tacitamente quello eseguito in fase di Progetto Esecutivo o quanto indicato dalla Direzione Lavori.

L'Impresa dovrà inoltre eseguire la picchettatura del perimetro esterno dell'area di lavoro, in modo che risultino chiaramente visibili i limiti da rispettare durante le operazioni di movimentazione dei terreni.

Prima di iniziare i lavori di movimentazione con lo scotico e la livellazione dell'area, l'Impresa dovrà presentare alla Direzione Lavori una relazione dettagliata in cui indicherà i mezzi e le modalità di esecuzione dei lavori, nonché il cronoprogramma dettagliato delle opere con gli avanzamenti previsti, in accordo con le richieste del Committente.

Durante i lavori, l'Impresa dovrà attenersi a tale programma, previamente approvato dalla Direzione Lavori; sarà facoltà della Direzione Lavori disporre variazioni a tale programma, prima dell'inizio dei lavori e/o nel corso di essi.

Resta in ogni caso stabilito che il sistema dettato, ed in special modo la successione delle varie fasi di lavoro, dovrà essere rispondente alle migliori norme di esecuzione per lavori del genere, in relazione alle caratteristiche dei materiali da interessare e al tempo stabilito per l'utilizzazione di tutte le opere connesse.

L'Impresa, tenuto conto del tempo concesso per l'esecuzione dei lavori, dovrà dare dimostrazione che i predisposti mezzi d'opera in genere e specificatamente gli impianti ausiliari siano largamente proporzionati per la razionale esecuzione dei lavori.

2.2 PREPARAZIONE DELL'AREA – DISERBAMENTO, SCOTICAMENTO E LIVELLAMENTO SUPERFICIALE

Il diserbamento consiste nella rimozione ed asportazione di erbe, radici, cespugli, piante ed alberi.

Lo scotico consiste nella rimozione ed asportazione del terreno vegetale di qualsiasi consistenza e con qualunque contenuto d'acqua.

Nell'esecuzione dei lavori, l'Impresa dovrà attenersi a quanto segue:

- il diserbamento e lo scotico del terreno dovranno sempre essere eseguiti prima di realizzare qualsiasi scavo e/o rilevato;
- tutto il materiale vegetale (inclusi ceppi e radici) dovrà essere completamente rimosso, alterando il meno possibile la consistenza originaria del terreno in sito;
- il materiale scotico, se riconosciuto idoneo dalla Direzione Lavori, previo ordine di servizio, potrà essere utilizzato per il rivestimento delle scarpate; diversamente, il materiale dovrà essere trasportato a discarica;
- è comunque vietato categoricamente la posa in opera di tale materiale per la costruzione di rilevati;

Il terreno proveniente dalle operazioni di scotico eccedenti le quantità necessarie alle successive lavorazioni deve essere allontanato dal Cantiere a cura e spese dell'Impresa che otterrà l'appalto e che provvederà a trasportarlo in luogo idoneo, in ottemperanza alla normativa vigente in materia.

Il livellamento superficiale consiste nella rullatura del piano di posa dei rilevati e il riporto di terreno idoneo fino alle quote indicate in progetto.

2.3 SAGGI E TRACCIATI

Al termine delle operazioni di preparazione dell'area e prima di iniziare i lavori di scavo e/o riporto, l'Impresa è tenuta ad eseguire la picchettatura completa o parziale dell'area, in modo che risultino indicati i limiti delle varie categorie delle opere in progetto (scavi, riporti, strade, etc.), in base alle dimensioni riportate negli elaborati di progetto.

A tempo opportuno e secondo le indicazioni della Direzione Lavori, l'Impresa dovrà posizionare le modine o garbe utili e necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate, tanto degli scavi che dei rilevati, curandone poi la conservazione e rimettendo quelle manomesse durante l'esecuzione dei lavori.

Qualora alla movimentazione dei terreni siano connesse opere murarie e/o in calcestruzzo (semplice, armato e precompresso), l'Impresa dovrà procedere al tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti ed eventualmente delle modine, come per i lavori di movimentazione dei terreni.

L'impresa é tenuta all'accertamento della presenza di eventuali sottoservizi prima di cominciare qualsiasi operazione di scavo.

Eventuali scavi eseguiti dall'Impresa per comodità di lavoro o altri motivi, al di fuori delle linee indicate nei disegni e senza autorizzazione scritta della Direzione Lavori, non saranno contabilizzati agli effetti del pagamento.

L'Impresa, inoltre, dovrà provvedere, a sua cura e spese, al riempimento dei vani rimasti al di fuori delle linee indicate con materiali che saranno specificati dalla Direzione Lavori di caso in caso.

2.4 SCAVI

Si definisce scavo ogni movimentazione di masse di terreno dal sito originario finalizzata alla formazione di strutture quali fondazioni, canalizzazioni rete fognaria, argini di vario tipo e funzione, etc..

Il materiale di scavo, salvo casi eccezionali, è costituito da materiale sciolto.

Gli scavi possono essere eseguiti a mano e/o con mezzi meccanici.

Si distinguono in:

- scavi di sbancamento;
- scavi di fondazione.

Le superfici finali devono essere sagomate e le scarpate profilate come indicato negli elaborati grafici di progetto.

2.4.1 SCAVI DI SBANCAMENTO

Sono così denominati i movimenti di terreno, occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, (piani di appoggio, platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, etc.) e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, ecc.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna, o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo) quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

2.4.2 SCAVI DI FONDAZIONE

Sono così denominati gli scavi chiusi da pareti (di norma verticali o subverticali) e a parete ristretta, riproducenti il perimetro dell'opera, necessari per dar luogo a muri, pilastri di fondazione, tubazioni, condotte di qualsiasi natura, fossi, cunette, etc..

Vengono anche denominati scavi a sezione obbligata.

Gli scavi di fondazione dovranno essere eseguiti fino alle quote previste da progetto. Qualora si riscontrassero situazioni particolari, la Direzione Lavori si riserva piena facoltà di variare le quote nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Impresa motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze le pareti saranno verticali od a scarpa a seconda delle prescrizioni della Direzione Lavori.

Gli scavi di fondazione potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpa aventi la pendenza minore di quella prescritta dalla Direzione Lavori, ma, in tal caso, non sarà pagato il maggiore scavo di fondazione e di sbancamento eseguito di conseguenza.

E' vietato all'Impresa, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano ai getti prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

L'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, al riempimento con materiali idonei dei vuoti residui degli scavi di fondazione rimasti intorno alle murature ed ai necessari costipamenti sino al primitivo piano del terreno o a quota di progetto, previa approvazione della Direzione Lavori.

Per gli scavi di fondazione si applicheranno le norme previste dal D.M. Infrastrutture 14.01.2008 e circ. 02.02.2009 n. 617 C.S. LL PP.

2.4.3 NORME GENERALI

Nell'esecuzione degli scavi (di sbancamento e di fondazioni), l'Impresa dovrà scrupolosamente rispettare le prescrizioni assumendosene l'onere e farsi carico degli oneri di seguito elencati a titolo descrittivo e non limitativo.

L'Impresa dovrà profilare le scarpate degli scavi con le inclinazioni appropriate, in relazione alla natura e alle caratteristiche fisico-meccaniche del terreno, la cui stabilità dovrà essere accertata con apposite verifiche geotecniche a carico della stessa; inoltre dovrà rifinire il fondo e le pareti dello scavo non provvisoriale secondo le quote e le pendenze di progetto.

L'Impresa dovrà prendere tutte le precauzioni possibili ed usare i metodi di scavo più idonei allo scopo per evitare sfornellamenti e smottamenti oltre le linee di scavo indicate nei disegni di progetto.

Qualsiasi smottamento, movimenti di massi o terra, che si verifichino nelle aree di scavo comporterà l'onere della rimozione del materiale da parte dell'Impresa.

Nel caso in cui il fondo risultasse smosso, l'Impresa dovrà compattare detto fondo fino ad ottenere una compattazione pari al 95% della massima massa volumica del secco ottenibile in laboratorio (prova di compattazione AASHO modificato – CNR 69/1978 e CNR 22/1972).

Se negli scavi si dovessero superare i limiti di progetto, non si terrà conto del maggior lavoro eseguito dall'Impresa e la stessa dovrà, a sua cura e spese, ripristinare i volumi scavati in eccesso, utilizzando materiali e mezzi idonei.

Comunque la Direzione Lavori avrà sempre la facoltà, a suo insindacabile giudizio, di stabilire la sospensione e la limitazione dello scavo se lo riterrà necessario per la stabilità delle scarpate, specialmente nei periodi di pioggia.

L'Impresa dovrà eseguire, ove previsto dagli elaborati di progetto e/o richiesto dalla Direzione Lavori, scavi campione con prelievi di saggi e/o effettuazione di prove ed analisi per la definizione delle caratteristiche geotecniche (a totale carico dell'Impresa).

Tutte le cautele necessarie (indagini preliminari, sondaggi, scavi campione, etc.) dovranno essere adottate dall'Impresa per evitare il danneggiamento di manufatti e reti interrato di qualsiasi natura; inclusa, ove necessario, la temporanea deviazione ed il tempestivo ripristino delle opere danneggiate o provvisoriamente danneggiate.

Dovrà inoltre recintare ed apporre opportuni sistemi di segnaletica alle aree di scavo.

L'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, con qualsiasi sistema (paratie, palancole, sbadacchiature, puntellamenti, armature a cassa chiusa, etc.) al contenimento delle pareti degli scavi, in modo da proteggere contro ogni pericolo, gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione sia degli scavi che delle murature, in accordo a quanto prescritto negli elaborati di progetto ed in conformità alle norme di sicurezza e compensate con i prezzi

relativi. Essa sarà la sola ed unica responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature.

L'Impresa dovrà segnalare l'avvenuta ultimazione degli scavi, per eventuale ispezione da parte della Direzione Lavori, prima di procedere alle fasi di lavoro successive.

In caso di inosservanza, la Direzione Lavori potrà richiedere all'Impresa di rimettere a nudo le parti occultate, senza che questa abbia diritto al riconoscimento di alcun maggior onere o compenso.

Per l'esecuzione degli scavi e relativi trasporti di materiale, l'Impresa sarà libera di adoperare tutti quei sistemi, materiali, mezzi d'opera ed impianti che riterrà di sua convenienza, purché siano riconosciuti rispondenti allo scopo dalla Direzione Lavori e non siano pregiudizievoli per la buona riuscita ed il regolare andamento dei lavori.

I mezzi meccanici predisposti devono garantire la continuità e regolarità del lavoro.

Allorché, in corso di lavoro, gli impianti di cantiere risultassero deficienti e/o comunque non rispondessero alle esigenze dei lavori in atto, l'Impresa è tenuta ad aumentarli, a modificarli e, se necessario, a sostituirli totalmente, e ciò a sue spese senza che possa invocare, a scarico di responsabilità, l'approvazione data e le eventuali modifiche suggerite dalla Direzione Lavori, né pretendere compensi e/o indennità di sorta oltre ai prezzi di contratto.

Nel caso in cui, a giudizio della Direzione Lavori, le condizioni nelle quali i lavori si svolgono lo richiedano, l'Impresa è tenuta a coordinare opportunamente la successione e l'esecuzione delle opere di scavo con altre attività previste in cantiere essendo gli oneri relativi compensati nei prezzi contrattuali.

2.4.4 MATERIALE DI RISULTA

I materiali provenienti dagli scavi in genere dovranno essere reimpiegati all'interno del cantiere per la formazione dei rilevati o di altre opere in terra.

Il reimpiego sarà subordinato all'esito di prove di idoneità, eseguite a cura dell'Impresa e sotto il controllo della Direzione Lavori .

I materiali ritenuti idonei dovranno essere trasportati, a cura e spese dell'Impresa, al reimpiego o, ove necessario, in aree di deposito e custoditi opportunamente, per essere poi ripresi a tempo opportuno.

I materiali invece che risulteranno non idonei al reimpiego, dovranno essere trasportati, a cura e spese dell'Impresa, a rifiuto in discariche autorizzate.

2.4.5 VERIFICA TOLLERANZE PLANO- ALTIMETRICHE E ACCETTAZIONE LAVORO

L'Impresa dovrà eseguire, a sua cura e spese, un controllo plano-altimetrico (rilievo topografico) dell'area di scavo, rilevando tutti i punti singolari delle linee di scavo, degli impluvi ed espluvi ed un numero sufficiente di punti nei piani inclinati da concordare con la Direzione Lavori.

Le tolleranze ammesse sono le seguenti:

tolleranza altimetrica: ± 10 cm rispetto alla quota di progetto; purchè siano rispettate le pendenze.

tolleranza planimetrica: ± 25 cm rispetto all'ubicazione di progetto delle linee di scavo e di fondo; purchè siano rispettate le pendenze necessarie per il deflusso del percolato.

Nel caso in cui non vengano rispettate le tolleranze plano-altimetriche, l'Impresa, a sua cura e spese, dovrà provvedere al riporto e al costipamento (compreso l'onere della fornitura) di materiale idoneo.

Il rilievo consentirà alla Direzione Lavori il controllo della superficie e il computo dei volumi di scavo.

Dopo tali controlli la Direzione Lavori accetterà lo scavo effettuato, evidenziando eventuali difformità e gli oneri a carico dell'Impresa.

Si precisa che all'Impresa non verranno riconosciuti volumi di scavo maggiori a quelli previsti dalle quote di fondo scavo pur permettendo alla stessa le tolleranze plano-altimetriche indicate.

2.5 RILEVATI, REINTERRI

Con il termine "rilevati" vengono definite tutte le opere in terra che si innalzano sopra il piano campagna.

Con il termine "reinterri" si intendono i lavori di riempimento degli scavi effettuati.

In linea di massima i materiali da impiegare saranno specificati negli elaborati di progetto, ovvero indicati dalla Direzione Lavori.

2.5.1 PROVENIENZA DEI MATERIALI

Il materiale di riempimento potrà provenire, dagli scavi effettuati in sito, e da:

STUDIO TECNICO CONTE E PEGORER - VIA SIOA ANDRIANA DEL VESCOVO, 7 – 31100 TREVISO

L:\Mosole S.p.A. - Impianto asfalti Borgo Busco - cod. 1628 - APRILE 2017\Ver_02 - VIA - OTT 2017\04 - INT e CONTRODED - APR 2019\Relazioni\A05 - CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO.doc

- cave autorizzate;

Propedeuticamente all'accettazione del materiale da parte del Direttore dei Lavori, l'Impresa dovrà fornire copia di autorizzazione vigente della cava, completa di Piano di coltivazione che dimostri la legittima escavazione dei volumi di terreno richiesti per l'opera in parola.

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, l'Impresa dovrà impiegare i materiali ritenuti idonei, provenienti preferibilmente dalle operazioni di scavo effettuate precedentemente e stoccati all'interno del cantiere.

Tale materiale dovrà essere preventivamente stoccato all'interno del cantiere, selezionandolo in funzione delle caratteristiche granulometriche, in modo da consentire eventuali operazioni di miscelazione per ottenere la composizione granulometrica richiesta.

Il materiale dovrà essere privo di qualsiasi materia estranea, quale terreno organico, piante, materiale di discarica e di qualsiasi altro tipo non idoneo a giudizio della Direzione Lavori alla costruzione dei rilevati. Saranno altresì considerati non idonei ciottoli o blocchi con dimensioni superiori ai 10 cm, salvo diversa indicazione della Direzione Lavori.

I materiali provenienti dalle operazioni di scotico o comunque con alto contenuto di materiale organico o abbondante presenza di frazioni fini, quali limi o argille, saranno utilizzati esclusivamente come terreno vegetale per inerbimento.

Qualora, una volta esauriti i materiali ritenuti idonei provenienti dagli scavi, occorressero ulteriori quantitativi di materie per la formazione dei rilevati, l'Impresa potrà ricorrere al prelievo del materiale necessario da cave di prestito, previa autorizzazione della Direzione Lavori e della Committente.

Sarà compito dell'Impresa prelevare campioni nel corso dei sondaggi e/o dei pozzetti e fornire, tramite prove di qualificazione, gli elementi necessari per l'approvazione del materiale naturale.

I risultati delle prove effettuate dall'Impresa dovranno essere messi a disposizione della Committente e della Direzione Lavori che si riserveranno nel giro di 15 giorni di esprimere il parere favorevole o contrario, prima dell'inizio del trasporto del materiale in cantiere

- Depositi intermedi di accumulo del materiale di cava

L'Impresa potrà formare, su delle opportune aree in cantiere assegnate dalla Direzione Lavori o dalla Committente, dei depositi intermedi di accumulo di materiale per il riporto, se il recapito di tale materiale al cantiere dovesse procedere ad un ritmo più veloce della sua messa in opera.

2.5.2 PROVE DI QUALIFICAZIONE DEL MATERIALE

Prima di iniziare le operazioni di stesura degli strati di riporto, sarà a cura e spese dell'impresa verificare la rispondenza del materiale da impiegarsi con quelli progettuali richiesti.

Il materiale che non risponderà ai requisiti richiesti dovrà essere miscelato con le frazioni mancanti fino all'ottenimento del fuso granulometrico corretto.

Il prelievo dei campioni, le analisi, l'approvazione della Direzione Lavori e la successiva compattazione dovranno avvenire in un arco di tempo ragionevolmente ristretto e comunque tale da far sì che le condizioni atmosferiche non alterino il grado di umidità del materiale.

In caso negativo non si procederà alla compattazione e dovranno essere presi provvedimenti tali che riportino il materiale al grado di umidità voluto e le verifiche diano esito positivo.

- Materiale proveniente da scavi

Il materiale proveniente dagli scavi dovrà essere sottoposto a prove di caratterizzazione e costipamento per verificarne l'idoneità.

Le prove da effettuarsi a carico dell'Impresa alla frequenza indicata sono:

- n. 1 analisi granulometrica per setacciatura (ASTM D421) e per sedimentazione con aerometro (ASTM D422), per ogni 1.000 m³ di materiale;

I risultati delle prove dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori e costituiranno parte integrante per l'approvazione degli strati di materiale messo in opera.

- Materiale proveniente da cave di prestito

In caso di materiale proveniente da cave di prestito, per ogni campione di materiale naturale prelevato in cava, l'Impresa dovrà fornire le seguenti prove necessarie per l'accettazione dello stesso:

- n. 1 analisi granulometrica per setacciatura (ASTM D421) e per sedimentazione con aerometro (ASTM D422), per ogni 1.000 m³ di materiale;

I risultati delle prove dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori e costituiranno parte integrante per l'approvazione degli strati di materiale messo in opera.

2.5.3 POSA IN OPERA

La posa in opera del materiale deve essere eseguita con regolarità per strati di spessore altezza massima finita minore o uguale a 30 cm, con modalità e attrezzature atte a evitare

segregazione, brusche variazioni granulometriche e del contenuto d'acqua e fino all'ottenimento degli spessori richiesti dal progetto, così come indicato negli elaborati grafici.

Per evitare disomogeneità dovute alla segregazione che si può verificare durante lo scarico dai mezzi di trasporto, il materiale dovrà essere depositato subito a monte del posto d'impiego, per esservi successivamente riportato dai mezzi di stesa.

La granulometria dei materiali costituenti il rilevato dovrà essere la più omogenea possibile. In particolare, si dovrà evitare di porre in contatto strati di materiale a granulometria poco assortita e/o uniforme (tale, cioè, da produrre nello strato compattato un'elevata percentuale di vuoti), a strati di terre a grana più fine che, per effetto delle vibrazioni prodotte dai veicoli transitanti in aree limitrofe, possano penetrare nei vuoti degli strati sottostanti, provocando cedimenti per assestamento del corpo del rilevato.

In ogni caso, il terreno da impiegare non dovrà presentare elementi di dimensioni maggiori di 10 cm; questi debbono essere, pertanto, scartati nel sito di prelievo o frantumati, prima del carico sui mezzi di trasporto.

Si precisa che all'Impresa sarà riconosciuto solo il volume di riporto previsto dagli elaborati di progetto, rimanendo a sua cura e spese, la fornitura, la messa in opera e la compattazione di volumi maggiori di materiale.

2.5.4 OPERAZIONI DI COMPATTAZIONE

I rulli compattanti dovranno operare in maniera sistematica, su strisce parallele le più lunghe possibili, con una sovrapposizione non inferiore a 20 cm.

La velocità operativa dei rulli non dovrà superare 4 km/h.

Le operazioni di compattazione dovranno essere dirette da un capo squadra competente.

Sarà a sua cura la compilazione dei rapportini di cui al Paragrafo specifico.

2.5.5 VERIFICA TOLLERANZE PLANO-ALTIMETRICHE E ACCETTAZIONE

L'Impresa dovrà eseguire, a sua cura e spese, un controllo plano-altimetrico (rilievo topografico) del rilevato, rilevando tutti i punti singolari delle linee di scavo e degli impluvi ed espluvi ed un numero sufficiente di punti nei piani inclinati da concordare con la Direzione Lavori.

Le tolleranze ammesse sono le seguenti:

- tolleranza altimetrica: ± 10 cm rispetto alla quota di progetto; purchè siano rispettate le pendenze e gli spessori minimi richiesti negli elaborati di progetto. La quota di imposta della barriera di base non dovrà essere al di sotto della quota di progetto per alcun motivo, le tolleranze ammesse sono solo in positivo;
- tolleranza planimetrica: ± 25 cm rispetto all'ubicazione di progetto delle linee di scavo e di fondo; purchè siano rispettate le pendenze necessarie per il deflusso del percolato e gli spessori minimi richiesti negli elaborati di progetto.

Nel caso in cui non vengano rispettate le tolleranze plano-altimetriche, l'Impresa, a sua cura e spese, dovrà provvedere al riporto e al costipamento (compreso l'onere della fornitura) di materiale idoneo.

Il rilievo consentirà alla Direzione Lavori il controllo della superficie e il computo del volume del rilevato.

In ogni caso le quote finali dei rilevati in terra devono essere quelle previste in progetto e riportate negli elaborati grafici (con le tolleranze indicate); eventuali cedimenti del piano di posa che si potranno verificare durante le operazioni di realizzazione dei rilevati dovranno essere compensati con la posa di ulteriore materiale fino al raggiungimento delle quote di progetto senza che questo possa in alcun modo dare motivo a richieste da parte dell'Appaltatore di oneri economici aggiuntivi.

Dopo tali controlli la Direzione Lavori accetterà il rilevato effettuato, evidenziando eventuali difformità e gli oneri a carico dell'Impresa.

3 PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA DELL'IMPERMEABILIZZAZIONE

3.1 PREPARAZIONE DELL'AREA

Subito dopo la consegna dei lavori, prima di porre mano ai lavori di preparazione, l'Impresa potrà eseguire un rilievo topografico dell'area oggetto dell'appalto e fornirlo alla D.L. la quale provvederà ad effettuare una verifica con il rilievo di progetto per tenere conto di variazioni altimetriche legate ad eventuali movimentazioni.

In caso contrario l'Impresa accetterà tacitamente quello eseguito in fase di progetto esecutivo o quanto indicato dalla D.L.

Prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa dovrà presentare alla Direzione Lavori una relazione dettagliata in cui indicherà i mezzi e le modalità di esecuzione dei lavori nonché il cronoprogramma dettagliato delle opere con gli avanzamenti previsti in accordo con le richieste del committente. Nell'esecuzione l'Appaltatore dovrà attenersi a tale programma, previamente approvato dalla D.L.

Sarà facoltà della D.L. disporre variazioni a tale programma, prima dell'inizio dei lavori o nel corso di essi.

Tutte le aree interessate dai lavori, eventuali strade di accesso, scavi e depositi di materiali, dovranno essere ripuliti ed approntati adeguatamente a cura dell'Impresa.

La superficie di lavoro dovrà essere sgomberata da tutti gli oggetti estranei quali strutture varie, resti vegetali (ceppi, radici, arbusti e sterpaglie), materiali di scarico e rifiuti provvisoriamente accumulati.

Sarà cura dell'Impresa l'allontanamento e lo smaltimento di tutto il materiale rinvenuto alla consegna del cantiere salvo diversamente specificato dalla Committente.

3.2 TRATTAMENTO DEL FONDO E DELLE PARETI DI SCAVO

Le aree pianeggianti dello scavo che costituiranno il piano di posa dello strato di impermeabilizzazione in materiale naturale (fondo bacino di evapotraspirazione), dovranno essere bonificati tramite l'asportazione delle sterpaglie e resti in genere eventualmente accumulatisi nel periodo di esposizione della superficie agli agenti atmosferici.

Il piano di posa pianeggiante dovrà inoltre essere sottoposto ad attività di fresatura fino ad una profondità di 20 cm e successiva risagomatura e compattazione secondo le geometrie indicate negli elaborati di progetto.

3.3 SAGGI E TRACCIATI

Al termine delle operazioni di preparazione dell'area l'Impresa dovrà eseguire la picchettatura del lavoro in modo che risultino indicati i limiti delle varie categorie di lavorazioni (scavi e riporti). A tempo opportuno, e secondo le indicazioni del Direttore dei Lavori, l'Impresa dovrà stabilire le modine o garbe atte a determinare con precisione l'andamento delle scarpate, tanto degli sterri che dei riporti, curandone poi la conservazione e rimettendo quelle manomesse durante l'esecuzione dei lavori.

Eventuali scavi eseguiti dall'Impresa per comodità di lavoro o altri motivi, al di fuori delle linee indicate nei disegni e senza autorizzazione scritta della D.L., non saranno contabilizzati agli effetti del pagamento. L'Impresa, inoltre, dovrà provvedere a sua cura e spese al riempimento dei vani rimasti al di fuori delle linee indicate con materiali che saranno specificati dalla D.L. di caso in caso.

L'impresa è inoltre tenuta all'accertamento della presenza di eventuali sottoservizi e a dare atto alla D.L. di ogni evidenza riscontrata prima di cominciare qualsiasi operazione di scavo e/o sbancamento.

3.4 ALLONTANAMENTO DELLE ACQUE

L'Impresa dovrà provvedere all'allontanamento delle acque di qualsiasi provenienza e quantità eventualmente raccoltesi in corrispondenza delle aree di lavoro. Dovrà comunque provvedere all'allontanamento delle sopraccitate acque durante gli scavi e fino alla posa dello strato di regolarizzazione di fondo e di parete.

Gli esaurimenti di acqua dovranno essere eseguiti con tutti i mezzi che si ravviseranno più opportuni per mantenere costantemente asciutto il fondo dello scavo e tali mezzi dovranno essere sempre in perfetta efficienza, nel numero e con le portate e le prevalenze necessarie e sufficienti per garantire la continuità del prosciugamento.

I sistemi impiegati per l'eliminazione delle acque dovranno essere sicuri ed idonei, in modo che non ne derivi alcun intralcio al normale svolgimento dei lavori nell'area di cantiere e nelle zone

STUDIO TECNICO CONTE E PEGORER - VIA SIORA ANDRIANA DEL VESCOVO, 7 – 31100 TREVISO

L:\Mosole S.p.A. - Impianto asfalti Borgo Busco - cod. 1628 - APRILE 2017\Ver_02 - VIA - OTT 2017\04 - INT e CONTRODED - APR 2019\Relazioni\A05 - CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO.doc

limitrofe e nessun danno alle opere in costruzione ed alla proprietà. Resta chiaramente stabilito che ogni onere per tutte le difese e gli esaurimenti durante gli scavi o dopo di essi fino all'attività successiva è a carico dell'Appaltatore in quanto di essi si è tenuto conto nei relativi prezzi di elenco.

3.5 NORME GENERALI

L'Appaltatore dovrà eseguire tutti gli scavi necessari alla realizzazione delle opere permanenti in qualsiasi tipo di materiali.

Nella esecuzione delle operazioni di scavo l'Appaltatore dovrà attenersi alle norme, leggi e regolamenti vigenti all'atto del lavoro.

Egli dovrà in ogni caso predisporre tutti gli accorgimenti necessari per assicurare la incolumità degli operai, la perfetta riuscita dell'opera ed il rispetto dei tempi di esecuzione previsti dai programmi.

I mezzi meccanici predisposti per il lavoro dovranno essere ben proporzionati all'opera da eseguire ed essere dotati di una sufficiente riserva atta a garantire la continuità e regolarità del lavoro.

Per l'esecuzione degli scavi e relativi trasporti di materie, l'Impresa sarà libera di adoperare tutti quei sistemi, materiali, mezzi d'opera ed impianti che riterrà di sua convenienza, purché siano riconosciuti rispondenti allo scopo della D.L. e non siano pregiudizievoli per la buona riuscita ed il regolare andamento dei lavori.

Allorché, nel corso del lavoro, gli impianti di cantiere risultassero praticamente deficienti e comunque non rispondessero alle esigenze dei lavori, l'Impresa è tenuta ad aumentarli, a modificarli e, se necessario, a sostituirli totalmente e ciò a tutte sue spese senza che egli possa invocare, a scarico di responsabilità, l'approvazione data e le eventuali modifiche suggerite dalla D.L., né pretendere compensi o indennità di sorta oltre ai prezzi di contratto.

Oltre all'osservanza delle prescrizioni impartite dalla D.L., l'Impresa deve prendere, di sua iniziativa, tutte le disposizioni necessarie atte ad assicurare il buon andamento dei lavori, in modo che, ad opera compiuta, ogni scavo, insieme ad una perfetta esattezza del tracciato e delle pendenze richieste dagli elaborati progettuali, presenti un'accurata lavorazione, elemento indispensabile per la sua stabilità e funzionalità.

3.6 PROGRAMMA DI SCAVO

Prima dell'esecuzione degli scavi, l'Impresa dovrà presentare alla Direzione Lavori una relazione dettagliata in cui indicherà i mezzi e le modalità di esecuzione dei lavori nonché il cronoprogramma dettagliato delle opere con gli avanzamenti previsti in accordo con le richieste del Committente. Nell'esecuzione l'Appaltatore dovrà attenersi a tale programma, previamente approvato dalla D.L.

Sarà facoltà della D.L. disporre variazioni a tale programma, prima dell'inizio dei lavori o nel corso di essi.

In ogni caso, resta stabilito che il sistema dettato, ed in modo speciale la successione delle varie fasi di lavoro, dovrà essere rispondente alle migliori norme di esecuzione per lavori del genere, in relazione alle caratteristiche dei materiali da interessare e al tempo stabilito per l'utilizzazione di tutte le opere connesse.

L'Impresa, tenuto conto del tempo concesso per l'esecuzione dei lavori, dovrà dare dimostrazione che i mezzi d'opera predisposti in genere, e specificatamente gli impianti ausiliari, siano largamente proporzionati per la razionale esecuzione dei lavori.

3.7 TOLLERANZE PLANO-ALTIMETRICHE

Le tolleranze altimetriche ammesse per gli scavi, rispetto alle quote di progetto saranno di +10 cm, -0 cm; purchè siano rispettate le pendenze e gli spessori minimi richiesti negli elaborati di progetto.

Le tolleranze planimetriche ammesse saranno di ± 25 cm rispetto alle ubicazioni di progetto delle linee di scavo e di fondo; purchè siano rispettate le pendenze necessarie per il deflusso del percolato e gli spessori minimi richiesti negli elaborati di progetto.

Se non saranno rispettate le tolleranze plano-altimetriche indicate, l'Impresa a suo carico provvederà al riporto e al costipamento. Si precisa che all'Impresa non verranno riconosciuti volumi di scavo maggiori a quelli previsti dalle quote di fondo scavo pur permettendo alla stessa le tolleranze planoaltimetriche indicate.

In ogni caso le quote finali dei rilevati in terra devono essere quelle previste in progetto e riportate negli elaborati grafici (con le tolleranze indicate); eventuali cedimenti del piano di posa che si potranno verificare durante le operazioni di realizzazione dei rilevati dovranno essere

compensati con la posa di ulteriore materiale fino al raggiungimento delle quote di progetto senza che questo possa in alcun modo dare motivo a richieste da parte dell'Appaltatore di oneri economici aggiuntivi.

3.8 VERIFICA TOLLERANZE PLANO-ALTIMETRICHE E ACCETTAZIONE

L'Impresa eseguirà a suo carico un controllo plano-altimetrico dell'area di scavo rilevando tutti i punti singolari delle linee di scavo e degli impluvi ed displuvi ed un numero sufficiente di punti nei piani inclinati da concordare con la D.L.

Tale rilievo consentirà alla Direzione Lavori il controllo della superficie e il computo dei volumi di sterro.

Dopo tali controlli la D.L. accetterà lo scavo effettuato evidenziando eventuali difformità e oneri a carico dell'Impresa.

3.9 COMPLETAMENTO E CONTROLLO DELLA SUPERFICIE DI POSA

La superficie di posa del materiale costituente lo strato di riporto sarà liberata dagli oggetti estranei quali materiali di risulta e rimanenze dell'area di cantiere derivanti dalle operazioni di scavo.

Sarà comunque opportuno eliminare ogni materiale accumulatosi su tale superficie. Risulterà a carico dell'Impresa la loro rimozione ed il trasporto a rifiuto.

La superficie ottenuta dagli scavi, corrispondente al piano di posa dei riporti per il secondo lotto, sarà già sagomata con geometrie profilate aventi quote altimetriche con tolleranza +10 cm, -0 cm da quelle di progetto e linee di scavo con tolleranze planimetriche di +/-25 cm dall'ubicazione prevista, purché siano rispettate le pendenze del fondo e gli spessori minimi richiesti.

Tale superficie dovrà eventualmente essere sistemata e/o regolarizzata in modo da eliminare i disturbi e/o le disuniformità causate dagli scavi.

Al termine delle attività di cui sopra si dovrà eseguire un rilievo plano-altimetrico della superficie di posa dei riporti.

3.10 MEZZI DI COMPATTAZIONE

Per la compattazione si dovrà impiegare un rullo vibrante liscio con peso non inferiore a 11 t (peso statico del rullo al metro lineare >5 t/m) con una frequenza di vibrazione circa uguale a 1500-1800 cicli/min.

3.11 PRESCRIZIONI LIMITE

Si prevede un numero maggiore di 6 passate di rullo vibrante.

Il numero di passate ottimale sarà definito con la D.L. nelle fasi di lavorazione iniziale, valutando anche l'uso e l'opportunità di vibrare durante la compattazione.

Qualora la densità in sito e le prove di carico su piastra non raggiungano i limiti previsti, il numero di passate richiesto dovrà essere maggiore o lo spessore degli strati inferiore.

Non sarà concesso alcun pagamento extra all'Impresa per il suo adeguamento a prescrizioni più restrittive di quelle minime.

3.12 OPERAZIONI DI COMPATTAZIONE

I rulli compattatori dovranno operare in maniera sistematica, su strisce parallele le più lunghe possibili, con sovrapposizione non inferiore a 20 cm.

La velocità operativa dei rulli non dovrà superare i 4 km/h.

Le operazioni di compattazione saranno dirette da un capo squadra competente. Sarà a sua cura la compilazione dei rapportini.

3.13 MODALITÀ DI MANTENIMENTO

L'Impresa avrà cura di mantenere la superficie in ottimo stato di conservazione fino all'esecuzione delle attività successive di allestimento della discarica. Tramite apposite canalette si impedirà la corrivazione e/o il ristagno sulle superfici preparate nell'area di fondo e di parete della vasca della discarica.

Tali attività saranno a totale carico dell'Impresa e sono considerate nei prezzi di elenco relativi ai riporti.

Sarà a cura e spesa dell'Impresa il trasporto a rifiuto di tutto il materiale di scarto. Nel caso in cui l'Impresa non raggiunga le caratteristiche di addensamento richieste è tenuto a ridurre gli spessori di stesa o ad aumentare il numero di passate del rullo compattatore.

Si precisa che all'Impresa sarà riconosciuto solo il volume di riporto previsto dagli elaborati di progetto, rimanendo a totale carico della stessa la fornitura, la messa in opera e la compattazione di volumi maggiori di materiale.

3.14 FONDO

3.14.1 MEZZI DI FRESATURA E COMPATTAZIONE

La fresatura del terreno una volta raggiunte le quote di fondo scavo sarà effettuata mediante il passaggio di un compattatore con rullo a piede di pecora; successivamente la compattazione avverrà mediante l'uso di un compattatore a rulli statici del tipo "a piastra" oppure rulli vibranti lisci con peso non inferiore a 10 t (5 t per metro lineare di tamburo).

Le prescrizioni di cui sotto sono delle richieste minime.

Si prevede un numero minimo di n. 4 passate di rullo vibrante per il materiale costituente il corpo rilevato.

Il giusto numero di passate sarà definito con la Direzione Lavori nella fase di lavorazione iniziale, valutando anche l'uso e l'opportunità di vibrare durante la compattazione.

Qualora la densità in sito e le prove di carico su piastra non raggiungano i limiti previsti, il numero di passate richiesto dovrà essere maggiore o lo spessore degli strati inferiore.

Non sarà concesso alcun pagamento extra all'Impresa per il suo adeguamento a prescrizioni più restrittive di quelle minime.

3.14.2 OPERAZIONI DI COMPATTAZIONE

I rulli compattanti dovranno operare in maniera sistematica, su strisce parallele le più lunghe possibili, con una sovrapposizione non inferiore a 20 cm. La velocità operativa dei rulli non dovrà superare 4 km/h. Le operazioni di compattazione dovranno essere dirette da un capo squadra competente. Sarà a sua cura la compilazione dei rapportini di cui al Paragrafo specifico.

4 MATERIALI INERTI

4.1 ARGILLA DI IMPERMEABILIZZAZIONE

4.1.1 PROVE DI QUALIFICAZIONE

L'argilla, proveniente da cava autorizzata, dovrà essere di buona qualità e scevra di sostanze organiche; la permeabilità, dopo compattazione, dovrà essere uguale o inferiore a $4,0 \times 10^{-11}$ m/s.

Affinché siano assicurate le caratteristiche di permeabilità volute, nonché il tasso di umidità che l'argilla dovrà presentare all'atto della messa in opera, la ditta appaltatrice, una volta individuata la cava, dovrà sottoporre il materiale ad una prova di accettazione consistente nel prelevare 2 campioni di argilla e sottoporli a prova di compattazione all'apparecchio Proctor (prova A.A.S.H.O. modificata) ed a prova edometrica presso un laboratorio designato dalla Direzione Lavori.

L'argilla da impiegare per l'impermeabilizzazione del fondo e delle pareti dovrà risultare priva di materiale organico ed avere le seguenti caratteristiche (riferite al sistema di classificazione CNR UNI 10006):

- appartenere al gruppo A6 o A7 con indice di plasticità inferiore a 25;
- permeabilità in edometro: inferiore o uguale a $5,0 \times 10^{-6}$ m/sec, su campione costipato al maximum della densità secca.

Nel caso che l'argilla utilizzata non abbia caratteristiche conformi alle prescrizioni, dovranno essere apportati tutti quei correttivi atti a modificarne le caratteristiche come, per esempio con l'aggiunta di bentonite. Le operazioni verranno realizzate stendendo la bentonite a mezzo seminatrice e mescolando la bentonite con l'argilla mediante macchina fresatrice.

In situ il materiale dovrà essere steso per strati di 20 centimetri e comunque non superiori a 30 cm e costipato, fino a raggiungere almeno il 90% della densità massima della prova AASHO modificata e contenuto d'acqua $\pm 2\%$ del w optimum.

La modalità di stesa dell'argilla per strati orizzontali deve essere effettuata anche nella posa in opera dell'argilla sulle scarpate. L'argilla della barriera di sponda, a compattazione conclusa, dovrà presentare coesione efficace alla prova al taglio diretto pari a 20kPa.

STUDIO TECNICO CONTE E PEGORER - VIA SIOIRA ANDRIANA DEL VESCOVO, 7 – 31100 TREVISO

L:\Mosole S.p.A. - Impianto asfalti Borgo Busco - cod. 1628 - APRILE 2017\Ver_02 - VIA - OTT 2017\04 - INT e CONTRODED - APR 2019\Relazioni\A05 - CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO.doc

PROVE SU ARGILLA IN CAVA DI PROVENIENZA				
Prova	Frequenza	N° di prove da effettuare	Standard	Valore di riferimento
densità secca massima in laboratorio (da prova Proctor AASHTO modificata)	1 campioni per provenienza	2 prove	Proctor AASHTO modificata ASTM D 1557	
contenuto d'acqua	1 campioni per provenienza	2 prove	ASTM D 2216	
classificazione UNI 10006	1 campioni per provenienza	2 prove	ASTM D422 – UNI 10006	A7-5 A7-6
Permeabilità su campione costipato al maximum della densità secca	1 campioni per provenienza	2 prove	ASTM D 2434-68	$\leq 5,0 \times 10^{-6}$ cm/s
limiti di Atterberg	1 campioni per provenienza	2 prove	ASTM D 4318	IP<25

Tabella 4.1 Prove su argilla in cava di provenienza

4.1.2 PROVE SULLE ARGILLE COMPATTATE

Il numero e la frequenza delle prove da effettuare sul materiale argilloso compattato sono i seguenti:

Prova	Frequenza	Standard	Valore di riferimento
Analisi granulometrica	1 ogni 1000 m ²	UNI EN 933-2	contenuto in argilla: > 10 %; passante al setaccio 200 ASTM: > 30 %; Contenuto in ghiaia: < 40 %; Massima dimensione degli elementi lapidei: 2.5 cm.

STUDIO TECNICO CONTE E PEGORER - VIA SIOA ANDRIANA DEL VESCOVO, 7 – 31100 TREVISO

L:\Mosole S.p.A. - Impianto asfalti Borgo Busco - cod. 1628 - APRILE 2017\Ver_02 - VIA - OTT 2017\04 - INT e CONTRODED - APR 2019\Relazioni\A05 - CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO.doc

Densità secca in sito	1 ogni 1000 m ²	ASTM D1556TPT	>90% del valore ottimale risultante da Prova Proctor
densità secca massima in laboratorio (da prova Proctor AASHTO modificata)	1 ogni 1000 m ²	Proctor AASHTO modificata ASTM D 1557	
contenuto d'acqua	1 ogni 1000 m ²	ASTM D 2216	=+ o - 2% del W optimum
Conducibilità idraulica con edometro	1 ogni 1000 m ²	ASTM D 2434	≤5,0 x10 ⁻⁶ cm/s
limiti di Atterberg	1 ogni 1000 m ²	ASTM D 4318	IP<25
Coesione efficace da Prova di taglio diretto consolidata drenata	1 ogni 1000 m ² di scarpata	ASTM D3080	c'≤20 kPa

Tabella 4.2 prove da effettuare su argille compattate

4.2 NORME PARTICOLARI PER FRESATURA E COMPATTAZIONE DELLE ARGILLE

4.2.1 MEZZI DI FRESATURA E COMPATTAZIONE

Su indicazione della Direzione lavori potrà essere effettuata la fresatura delle argille mediante il passaggio di un compattatore con rullo a piede di pecora; successivamente la compattazione avverrà mediante l'uso di un compattatore a rulli statici del tipo "a piastra" oppure rulli vibranti lisci con peso non inferiore a 10 t (5 t per metro lineare di tamburo).

Le prescrizioni di cui sotto sono delle richieste minime.

Si prevede un numero minimo di n. 4 passate di rullo vibrante per il materiale costituente il corpo rilevato.

Il giusto numero di passate sarà definito con la Direzione Lavori nella fase di lavorazione iniziale, valutando anche l'uso e l'opportunità di vibrare durante la compattazione.

Qualora la densità in sito e le prove di carico su piastra non raggiungano i limiti previsti, il numero di passate richiesto dovrà essere maggiore o lo spessore degli strati inferiore.

Non sarà concesso alcun pagamento extra all'Impresa per il suo adeguamento a prescrizioni più restrittive di quelle minime.

4.2.2 OPERAZIONI DI COMPATTAZIONE

I rulli compattanti dovranno operare in maniera sistematica, su strisce parallele le più lunghe possibili, con una sovrapposizione non inferiore a 20 cm. La velocità operativa dei rulli non dovrà superare 4 km/h. Le operazioni di compattazione dovranno essere dirette da un capo squadra competente. Sarà a sua cura la compilazione dei rapportini di cui al Paragrafo specifico.

4.3 STESURA DEL MATERIALE DELLO STRATO IMPERMEABILE

4.3.1 PROGRAMMA DI STESURA DEL MATERIALE

Prima dell'esecuzione l'Appaltatore presenterà alla Direzione Lavori una relazione dettagliata in cui siano indicati i mezzi e le modalità di esecuzione dei lavori nonché il cronoprogramma dettagliato delle opere con gli avanzamenti previsti in accordo con le richieste della Committente. Nell'esecuzione l'Appaltatore si dovrà attenere a tale programma, previamente approvato dalla Direzione Lavori.

È facoltà della Direzione Lavori disporre variazioni al programma, prima dell'inizio dei lavori e/o nel corso di essi.

Resta in ogni caso stabilito che il sistema dettato, ed in modo speciale la successione delle varie fasi di lavoro, dovrà essere rispondente alle migliori norme di esecuzione per lavori del genere, in relazione alle caratteristiche dei materiali utilizzati e al tempo stabilito per l'utilizzazione di tutte le opere connesse.

L'Appaltatore, tenuto conto del tempo concesso per l'esecuzione dei lavori, dovrà dare dimostrazione che i mezzi d'opera predisposti in genere sono largamente proporzionati per la razionale esecuzione dei lavori.

4.3.2 SMALTIMENTO PROVVISORIO DELLE ACQUE METEORICHE

Al fine di smaltire le acque piovane, sia dalla superficie dello strato impermeabile in formazione sia dal piano di posa del medesimo, nell'intervallo di tempo precedente alla stesura degli strati successivi, dovranno essere realizzate canalette di raccolta perimetrali in modo tale da evitare ristagni o infiltrazioni, oppure punti di raccolta dotati di elettropompe per l'allontanamento delle acque nel reticolo superficiale dell'impianto.

4.3.3 APPROVAZIONE

Il materiale minerale potrà essere steso solo previa approvazione della superficie di imposta o dello strato precedente da parte della Direzione Lavori, in base all'esito delle prove di controllo descritte precedentemente, eseguite dall'Impresa o facendone eseguire altre sempre a cura e spese dell'Impresa.

4.3.4 OPERAZIONI DI STESURA

In linea di principio, ogni strato dovrà essere steso sulla massima superficie possibile compatibile con le lavorazioni, prima che inizi la compattazione.

La dimensione delle zolle non dovrà essere maggiore di 3 cm.

Ogni strato dovrà essere steso in modo uniforme affinché risulti, dopo la compattazione, uno spessore non superiore a 20 cm o altro valore inferiore a questo, se precisato dalla Direzione Lavori al fine di ottenere grado di compattazione e permeabilità richiesti.

4.3.5 UMIDIFICAZIONE

Il materiale in opera, pronto per la compattazione, dovrà avere contenuto d'acqua entro i limiti prefissati in fase di qualificazione del materiale.

A tale scopo l'Appaltatore dovrà provvedere ad aerare il terreno, per asciugarlo, o ad inumidirlo a secondo delle necessità.

4.3.6 CONDIZIONI CLIMATICHE

Eventuali integrazioni del contenuto d'acqua dovranno essere definite tenendo conto delle condizioni atmosferiche, per evitare l'essiccamento dello strato appena messo in opera fino alla stesura di quello successivo.

In caso di pioggia, in cantiere dovranno essere presenti mezzi idonei a chiudere la superficie dello strato in lavorazione. Alla ripresa del lavoro, la stessa superficie dovrà essere convenientemente erpicata, provvedendo a rimuovere lo strato superficiale rammollito; alternativamente, se le condizioni climatiche lo consentiranno, il materiale sarà fatto essiccare in loco fino ad ottenere il contenuto d'acqua previsto.

4.3.7 TOLLERANZE PLANO – ALTIMETRICHE

Saranno ammesse le tolleranze seguenti:

- tolleranza altimetrica: da $- 0$ a $+ 10$ cm rispetto alla quota di progetto;
- tolleranza planimetrica: ± 25 cm rispetto all'ubicazione di progetto delle linee di posa.

Le tolleranze, in ogni caso non potranno portare ad uno spessore dello strato < 1.00 m.

Nel caso in cui non vengano rispettate le tolleranze plano-altimetriche, a sua cura e spese l'Appaltatore dovrà provvedere al riporto e al costipamento (compreso l'onere della fornitura) di materiale idoneo.

In ogni caso le quote finali dei rilevati in terra devono essere quelle previste in progetto e riportate negli elaborati grafici (con le tolleranze indicate); eventuali cedimenti del piano di posa che si potranno verificare durante le operazioni di realizzazione dei rilevati dovranno essere compensati con la posa di ulteriore materiale fino al raggiungimento delle quote di progetto senza che questo possa in alcun modo dare motivo a richieste da parte dell'Appaltatore di oneri economici aggiuntivi.

Il rilievo consentirà alla Direzione Lavori il controllo della superficie e il computo del volume di materiale utilizzato.

4.3.8 PROTEZIONE DELLO STRATO COMPLETATO

Lo strato dovrà essere mantenuto in condizioni ottimali, in particolare evitando fessurazioni dovute alle condizioni climatiche o altro tipo di danneggiamento fino alla copertura con gli ulteriori strati di impermeabilizzazione previsti.

Le attività di mantenimento (bagnatura temporanea, etc.) sono a totale cura e spese dell'Appaltatore, che dovrà concordare le modalità di esecuzione con la Direzione Lavori.

4.3.9 *MEZZI DI COMPATTAZIONE*

Dovranno essere impiegati rulli statici del tipo "a piede di pecora" con piedi di dimensioni tali da penetrare completamente il livello di terreno non compattato; successivamente la compattazione avverrà mediante l'uso di un compattatore a rulli statici del tipo "a piastra" oppure rulli vibranti lisci con peso non inferiore a 10 t (5 t per metro lineare di tamburo).

Per le aree in pendenza si dovrà comunque accertare che il peso statico del rullo sia tale da non provocare rotture localizzate della scarpata, altrimenti si dovrà utilizzare un rullo più leggero.

4.3.9.1 Prescrizioni limite

Le prescrizioni qui indicate sono da considerarsi richieste minime. Numero di passate del rullo e spessore degli strati dovranno essere determinati mediante il campo prova già descritto e verificati in base ai risultati conseguiti nel corso del lavoro; qualora le prove di densità in sito, eseguite a tale momento, provassero l'impossibilità di raggiungere la densità specificata con le prescrizioni limite, il numero di passate richiesto dovrà essere maggiore o lo spessore degli strati inferiore.

Non sarà concesso alcun pagamento extra all'impresa per il suo adeguamento a prescrizioni più restrittive di quelle limite.

4.3.9.2 Operazioni di compattazione

I rulli compattanti dovranno operare in maniera sistematica, su strisce parallele che siano le più lunghe possibili, con sovrapposizione non inferiore a 20 cm.

La velocità operativa dei rulli non dovrà superare 4 km/h.

Le operazioni di compattazione dovranno essere dirette da un capo squadra competente, che curerà la compilazione dei rapportini di cui al par. E.8.4.

4.3.10 *VERIFICA FINALE*

Al termine dei lavori, a cura e spese dell'Appaltatore, dovrà essere effettuata la verifica topografica dello spessore finale dello strato minerale impermeabile e la verifica diretta tramite misurazione in trincea. La verifica topografica dovrà essere rappresentata tramite opportune planimetrie e sezioni quotate firmate da un tecnico abilitato.

Dovrà inoltre essere effettuato un rilievo elettromagnetico del fondo in argilla.

4.4 SABBIE

La sabbia utilizzata dovrà ricadere nel fuso granulometrico compreso tra 0.5 e 1.5 mm.

4.5 GHIAIA

La ghiaia da utilizzare negli strati drenanti dovrà rientrare nel fuso granulometrico compreso tra 32 e 64 mm, con elementi arrotondati e presentare un contenuto in carbonati inferiore al 35%.

4.6 DETRITO DI CAVA O TOUT VENANT DI CAVA O DI FRANTOIO

Quando per gli strati di fondazione della platea sia disposto di impiegare detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile, non plasticizzabile) ed avere un potere portante C.B.R. (rapporto portante californiano) di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindratura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti; di norma la dimensione massima degli aggregati non deve superare i 10 centimetri. Per gli strati superiori si farà uso di materiali lapidei più duri tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80; la granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 centimetri.

Il sistema di drenaggio del vassoio di evapotraspirazione verrà realizzato con ghiaia della granulometria indicata dalla Direzione lavori.

5 GEOMEMBRANA IN HDPE

La geomembrana in HDPE (High-Density Poly Ethylene) è un prodotto costituito da un polimero termoplastico, fabbricato in fogli piani lisci (nel seguito denominati anche 'teli') di spessore nominale 2,5 mm e caratterizzato da coefficienti di permeabilità molto ridotti.

Oltre a verificare che la geomembrana abbia caratteristiche tecniche conformi a quelle indicate in Tabella F.1, l'Appaltatore dovrà attenersi alle specifiche di posa previste dal produttore e agli accorgimenti tecnici descritti nel documento presente.

5.1 NORMA SPECIFICA DI RIFERIMENTO

Le specifiche caratteristiche richieste per l'impiego di geosintetici con funzione barriera nella costruzione di discariche per accumulo e smaltimento di rifiuti solidi sono definite nella norma UNI EN 13493:2005 nov-05.

La normativa specifica per le geomembrane omogenee in HDPE ruvide (ad aderenza migliorata) è la UNI 11498.

5.2 CARATTERISTICHE TECNICHE DEL MATERIALE

Le geomembrane omogenee in HDPE da impiegare dovranno essere:

- resistente ad agenti chimici presenti nel corpo rifiuti;
- resistente alle sollecitazioni meccaniche;
- inattaccabile da microrganismi, insetti e roditori;
- resistente alle perforazioni di radici;
- imputrescibile;
- resistente all'invecchiamento;
- stabile ai raggi UV e agli agenti atmosferici in genere.

Inoltre, le geomembrane dovranno rispondere alle caratteristiche tecniche riportate nella successiva Tabella F.1.

Il materiale dovrà avere la marcatura CE, in conformità alle norme UNI EN vigenti.

Il Sistema Qualità del Produttore dovrà essere certificato a fronte delle norme UNI EN ISO 9001:2000.

CARATTERISTICHE DEI TELI IN HDPE	
Polimero base	vergine non rigenerato
Materiale in HDPE	>97%
Nerofumo	>2%
Caratteristiche fisiche del foglio	
Densità UNI 7092	0.940 g/cm
Indice di fluidità DIN53375 (a 190 gradi C, 5 Bar)	1.2 – 1.8 g/10 min
Spessore	2,5 mm nominale
Caratteristiche meccaniche	
Carico di snervamento UNI 5819	>17 N/mm ²
Carico di rottura velocità 50 mm/min	>28 N/mm ²
Allungamento allo snervamento	>11-15%
Allungamento alla rottura	>700%
Resistenza all'urto EN ISO 12236 (ex UNI 6062)	senza rottura
Resistenza alla lacerazione UNI 202/9	>130 N/mm
Piegamento a freddo EN 495-5 (ex UNI 202/9) con mandrino di diametro 3 mm	> -40 gradi C (ex -50 gradi C)
Stabilità dimensionale DIN 16925 (60 gradi C – 120 gradi C)	<1% in senso perpendicolare <2% in senso parallelo
Resistenza al punzonamento dinamico UNI 8202/12	PD4
Stress cracking ASTM D5397 (ex ASTM 1693)	>200 h (ex >2.000 h)
Resistenza a fatica EN 14576 o ASTM D5397 (ex DIN 53442)	>300 cicli (ex >40.000 cicli)
Conforme al regolamento Reach per assenza di sostanze pericolose nel materiale	
Dichiarazione su vita utile della membrana	

5.1 Caratteristiche tecniche dei teli in HDPE

Le caratteristiche dei teli in HDPE citate in tabella F.1 caratteristiche sono valide fatto salve sopravvenute diverse disposizioni normative.

STUDIO TECNICO CONTE E PEGORER - VIA SIOIRA ANDRIANA DEL VESCOVO, 7 – 31100 TREVISO

L:\Mosole S.p.A. - Impianto asfalti Borgo Busco - cod. 1628 - APRILE 2017\Ver_02 - VIA - OTT 2017\04 - INT e CONTRODED - APR 2019\Relazioni\A05 - CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO.doc

5.3 CONTROLLI IN FASE DI SCELTA E QUALIFICAZIONE DEL MATERIALE

5.3.1 GENERALITÀ

Il telo sarà costituito da polimero vergine (non rigenerato).

All'atto di presentazione della propria offerta l'Appaltatore fornirà un certificato, emesso dal produttore della geomembrana in HDPE, che dichiari che il telo stesso è conforme alle proprietà fisiche richieste per l'uso a cui è destinato.

Il telo sarà prodotto in modo tale da essere privo di fori, rigonfiamenti, impurità e di qualsiasi segno di contaminazione di agenti esterni. Qualsiasi eventuale difetto verrà riparato utilizzando la saldatura ad estrusione secondo quanto raccomandato dal fabbricante previo benestare della D.L., altrimenti si procederà all'eliminazione della parte difettosa.

Il telo verrà prodotto in rotoli della medesima larghezza di quelli trasportati in cantiere, senza saldature.

Ogni rotolo sarà etichettato sulla testa del tamburo di avvolgimento con indicazioni dello spessore, della lunghezza, della larghezza e del numero di serie, ben visibile, attribuito dal fabbricante.

Le caratteristiche della geomembrana saranno conformi ai valori di specifica riportati al paragrafo relativo.

5.3.2 VERIFICA DELLA QUALITÀ DEL MATERIALE IN FABBRICA

5.3.2.1 Componenti vergini

Tutti gli ingredienti del composto che concorrono a formare il materiale del telo verranno campionati all'arrivo in fabbrica per assicurarne la rispondenza alle specifiche.

5.3.2.2 Materiale in rotoli

I campioni prelevati del materiale in produzione saranno sottoposti a prova per assicurare la rispondenza alle specifiche. Il laboratorio del fabbricante fornirà i certificati di controllo qualità. Copia dei certificati verrà inviata alla Direzione Lavori o al Committente nel caso di Appalto di sola fornitura.

Un'ispezione visiva del telo verrà eseguita per controllare l'assenza di porosità, piccoli fori o altri difetti visibili.

5.3.2.3 Materiale di saldatura

Tutto il materiale di saldatura sarà del tipo consigliato e fornito dal fabbricante dei teli e verrà recapitato in cantiere entro gli originali contenitori chiusi ognuno con etichetta che riporti la marca, il numero di serie del fabbricante e le modalità di conservazione ed immagazzinamento. La composizione del materiale estruso sarà identica a quella del telo.

5.3.3 VERIFICA DELLA QUALITÀ DEL MATERIALE APPROVVIGIONATO IN CANTIERE

Al fine di verificare la rispondenza alle specifiche tecniche riportate in Tabella F.1, alla presenza della Direzione Lavori verranno prelevati n. 1 campioni del telo in HDPE ogni 10.000 m² o per fornitura, da sottoporre alle seguenti prove:

PROVE SU TELI IN HDPE				
Prova	Frequenza	N° di prove da effettuare Per 6140 mq di fondo e 3.494 mq di scarpata	Standard	Valore di riferimento
Spessore a 20 KPa	1 campione per fornitura o 10000 mq	1 campione	EN 1849-2	> 2 mm
Allungamento alla rottura longitudinale	1 campione per fornitura o 10000 mq	1 campione	UNI EN ISO 527-3	>700%
Allungamento alla rottura trasversale	1 campione per fornitura o 10000 mq	1 campione	UNI EN ISO 527-3	>700%

Tabella 5.2 Prove da eseguire sui teli in HDPE

Tutte le prove sono a cura e spese dell'Appaltatore.

5.4 POSA IN OPERA DEL MATERIALE

5.4.1 SPECIFICHE DI POSA IN OPERA

5.4.1.1 Referenze del posatore dei teli

L'Appaltatore fornirà dettagli di precedenti esperienze nella posa di teli in HDPE insieme ai nomi ed ai "curricula vitae" del personale che intende proporre per l'installazione.

Tale personale sarà autorizzato dall'Appaltatore alla posa dei teli, usando le attrezzature ed i sistemi di saldatura normalmente utilizzate dal produttore stesso.

5.4.1.2 Garanzie

Il materiale dovrà soddisfare i requisiti richiesti dalle specifiche tecniche di progetto.

L'Appaltatore garantirà per 10 (dieci) anni che l'opera è priva di gravi difetti ai sensi del C.C., art.1669.

5.4.1.3 Istruzioni e disegni

L'Appaltatore che si aggiudicherà l'appalto otterrà dal fabbricante e fornirà alla Direzione Lavori per approvazione una specifica completa riguardante lo stoccaggio, la movimentazione, l'installazione e la saldatura dei teli in accordo con quanto indicato in seguito e fornirà le garanzie che l'Appaltatore stessa avrà ottenuto dal fabbricante, il tutto prima di confermare l'ordine della fornitura.

L'Appaltatore, prima di fare iniziare la posa, sottoporrà all'approvazione della Direzione Lavori un disegno con l'indicazione del casellario dei vari rotoli.

L'Appaltatore attribuirà un numero di matricola per ogni rotolo (tale numero sarà stampigliato su ogni rotolo già in fabbrica prima del trasporto in cantiere), indicherà la sequenza della posa dei vari rotoli e le posizioni previste per il prelievo dei campioni.

A posa ultimata l'Appaltatore fornirà alla Direzione Lavori un nuovo disegno sul quale sarà riportata con esattezza l'effettiva posa dei rotoli nonché le notizie di cui al punto precedente e con l'indicazione della successione effettiva della posa dei teli.

5.4.1.4 Manutenzione della superficie di posa

La geomembrana sarà posata sul materiale che costituisce la superficie di posa (geocomposito bentonitico o minerale a bassa permeabilità).

L'Appaltatore è il solo ed unico responsabile della manutenzione della superficie preparata precedentemente per la posa del materiale; in particolare, egli dovrà assicurare che tale superficie si mantenga priva di asperità o di improvvisi gradini.

5.4.1.5 Posizionamento dei teli in opera

Le varie sezioni di telo verranno srotolate in modo da ridurre al minimo gli spostamenti a rotolo svolto.

La saldatura dovrà seguire il più presto possibile. Andranno evitate condizioni di stress o eccessiva trazione o rigonfiamenti prevedendo opportuni franchi per tener conto delle contrazioni. I teli andranno zavorrati appena srotolati per prevenire movimenti e/o sollevamenti. Non è ammesso il transito sulla geomembrana di mezzi che potrebbero arrecare danni.

5.4.1.6 Condizioni climatiche

Lo srotolamento dei teli potrà avvenire a temperatura ambiente non inferiore a + 5°C.

La posa della zavorra temporanea in corrispondenza delle giunzioni durante la stesura andrà prevista per evitare il disturbo dovuto al vento nei confronti dell'allineamento dei teli e la contaminazione della zona di giunzione.

L'Appaltatore fornirà dettagli delle misure adottate per ovviare all'effetto della pioggia durante le operazioni di giunzione, per assicurare che l'area del giunto sia mantenuta pulita ed asciutta in ogni momento.

Le operazioni di saldatura dei teli dovranno essere effettuate in condizioni atmosferiche favorevoli.

Nei periodi estivi quando le temperature superano i 30°C, è opportuno applicare il materiale nel periodo più fresco della giornata evitando le ore centrali dove l'insolazione è maggiore.

5.4.1.7 Giunzioni tra telo e telo

I rotoli verranno stesi con sormonto minimo di 15÷20 cm prima della saldatura. Il posatore eserciterà la massima cura nella preparazione delle aree da saldare. La superficie di contatto

delle saldature sarà ripulita con mola abrasiva e preparata secondo le procedure indicate dal fabbricante.

Tutti gli elementi saranno saldati con procedimento ad estrusione e fusione che prevede una penetrazione costante in pressione del materiale estruso con il materiale del telo, oppure a doppia pista.

Va sottolineato che nel caso di sovrapposizione di teli, le saldature tra i teli superiori ed inferiori dovranno distare di almeno 30 cm per ogni parte.

5.4.1.8 Saldatura ad estrusione interposta

Questo tipo di saldatura si realizza a mezzo estrusione di un cordone dello stesso polimero tra i lembi da saldare previo riscaldamento degli stessi con aria surriscaldata.

Un piccolo estrusore portatile consente la fusione di un cordone di PE della stessa natura di quello da saldare e lo deposita sotto pressione nella zona di saldatura opportunamente preriscaldata mediante aria ad alta temperatura.

La composizione del materiale estruso sarà identica a quella del telo. Il cordone da saldatura dovrà avere dimensioni minime 40 mm x 1 mm.

L'attrezzatura da saldatura impiegata sarà in grado di controllare in modo continuo le temperature e le pressioni nella zona di contatto cioè dove la macchina sta effettivamente fondendo il materiale del telo, in modo da assicurare che cambiamenti nelle condizioni ambientali non influenzino l'integrità della saldatura.

Non saranno permesse discontinuità o distacchi parziali del bordo del telo superiore rispetto a quello inferiore. Ove tale difetto dovesse verificarsi il materiale verrà smerigliato e saldato nuovamente. Qualsiasi punto del telo che si presenti danneggiato per abrasione, punzonamento o per qualsiasi altra manomissione verrà sostituito o riparato con un altro pezzo di telo.

Per brevi tratti o per raccordi di dettaglio come angoli retti o riparazioni si ricorrerà all'estrusione di un cordone sovrapposto previa approvazione della Direzione Lavori. In questo caso si eseguirà dapprima una saldatura discontinua per termofusione ad aria calda dei due lembi sovrapposti e pressati con apposito rullo. Successivamente il cordone di PE estruso, con le modalità sopra descritte, verrà depositato ed opportunamente pressato sulla faccia superiore dei due teli congiunti.

Con questa tecnica, per facilitare l'adesione del cordone estruso si dovrà smussare a meno di 45° il lembo del foglio superiore che verrà molato sulle due facce e si raddoppierà la larghezza della molatura del foglio inferiore.

5.4.1.9 Saldatura a doppia pista

I teli da saldare verranno sovrapposti per circa 15÷20 cm con i lembi a contatto. La macchina di saldatura si sposterà automaticamente sulla testata del giunto tramite rulli di pressione che spingeranno un cuneo su cui scorrono i teli da saldare. Il cuneo riscaldato da resistenze termostate raggiungerà la temperatura più idonea per la fusione dei lembi che, in rapporto anche alla pressione esercitata dai rulli (circa 30 kg) ed alla durata del contatto si salderanno fra loro. Poiché i rulli ed il cuneo si muovono secondo le direttrici di una doppia pista parallela, all'interno dei lembi saldati viene a crearsi un canale in cui gli stessi sono solo sovrapposti e che può essere successivamente utilizzato per il controllo della continuità della saldatura.

Tutte le saldature così ottenute verranno collaudate come più avanti descritto, sia con prove distruttive su campioni significativi, sia mediante prove non distruttive eseguite in loco.

5.4.1.10 Saldatura campione

Una saldatura di prova di lunghezza 1 m verrà eseguita all'inizio di ogni giorno lavorativo da ognuna delle saldatrici operanti in cantiere. La saldatura campione verrà etichettata con la data, la temperatura ambiente ed il numero di matricola della macchina saldatrice.

Provini della saldatura verranno sottoposti a verifica, a trazione ed a "peeling" e nessuna saldatrice potrà iniziare il lavoro sino a che la saldatura campione non sia stata approvata con esito positivo.

5.4.1.11 Stabilità del telo

Particolare cura dovrà essere posta nell'ancoraggio in corrispondenza delle zone in fase di esercizio dell'impianto in cui i teli saranno soggetti a sollecitazioni dalle operazioni di scarico dei rifiuti (è previsto un risvolto immorsato in un getto di calcestruzzo).

Verbale di accettazione

La Direzione Lavori ed il Collaudatore devono assistere all'esecuzione dei collaudi meccanici, al rifacimento dei punti difettosi ed alla compilazione delle annotazioni sul diagramma di posa, quindi firmare il verbale di accettazione del manto posato in opera.

5.4.2 CONTROLLI IN CORSO D'OPERA

5.4.2.1 Controlli da effettuarsi prima della posa del materiale

La fornitura dei rotoli giunti in cantiere deve essere controllata mediante la verifica del numero di matricola del rotolo e delle relative specifiche tecniche forniti dal Produttore.

Prima della posa, bisogna assicurarsi che il substrato di posa sia privo di materiali potenzialmente dannosi per l'integrità della geomembrana.

5.4.2.2 Controlli da effettuarsi in corso d'opera

Durante la posa della geomembrana, dovrà essere verificata la rispondenza della disposizione dei rotoli e delle corrispondenti giunture con l'abaco di posa (planimetria riportante in modo univoco la numerazione e la disposizione di tutti i rotoli e giunture previsti).

5.4.2.3 Prove non distruttive delle saldature in cantiere

Il posatore fornirà e manterrà in cantiere le attrezzature necessarie per il controllo distruttivo di tutte le saldature.

Tutte le saldature (100% delle giunzioni) verranno provate in cantiere utilizzando attrezzature ad ultrasuoni per le saldature ad estrusione o prove di insufflazione di aria compressa, nel canale creato tra i due lembi, per quelle a doppia pista.

In tutti i punti dove non fosse possibile effettuare la verifica con ultrasuoni, le saldature saranno verificate come riterrà opportuno il Direttore Lavori.

Il collaudo delle saldature a doppia pista si esegue insufflando aria compressa nel canale creato tra i due lembi saldati. In particolare, si muniscono i due terminali della linea saldata di bocchettoni a tenuta e si verifica l'effettivo passaggio dell'aria per tutta la lunghezza del canale.

Il collaudo vero e proprio consiste nel verificare che l'aria compressa, immessa ad una pressione di circa 0,2 MPa, non manifesti, dopo 5 minuti, un calo superiore al 20% del valore iniziale stabilizzato.

Le giunzioni con cordone estruso interposto realizzano una struttura omogenea a facce parallele e possono essere collaudate con ultrasuoni. Con tale sistema si evidenzia per tutta la lunghezza della saldatura la continuità dello spessore del cordone interposto e comunque l'assenza di bolle d'aria e/o di eterogeneità nel materiale in esame. Il sistema trova limitazioni per le difficoltà di applicazione in condizioni ambientali non sempre idonee all'utilizzo dello strumento.

Le giunzioni con cordone estruso sovrapposto non collaudabili con ultrasuoni, sono controllate a vista, forzando una punta metallica lungo tutta la lunghezza del cordone oppure con altro modo ritenuto opportuno dalla D.L. In alternativa, si utilizzerà una campana a vuoto posta sopra la linea di saldatura previamente trattata con soluzione di sapone. Si aspira l'aria della campana fino a circa 0,06 MPa ed in caso di perdite si osserverà la formazione di bolle.

Un tecnico esperto di controllo qualità, indicato dal posatore, ispezionerà visualmente ogni giunto man mano che viene realizzato. Qualsiasi area che apparisse difettosa verrà segnata, registrata e riparata secondo le istruzioni del fabbricante.

I risultati delle prove saranno annotati su un verbale. Tutte le prove sono a cura e spese dell'Appaltatore.

PROVE SU SALDATURE A DOPPIA PISTA DEI TELI IN HDPE				
Prova	Frequenza	N° di prove da effettuare	Standard	Valore di riferimento
Misurazione di pressione	Tutte le saldature	-	UNI 10567	Esito positivo= mantenimento pressione per periodo non inferiore a 5 minuti
PROVA SU INTERA SUPERFCIE IN HDPE				

Tabella 5.3 Prove sulle saldature a doppia pista e su intera superficie in HDPE

5.4.2.4 Prove distruttive delle saldature in cantiere

Una saldatura di prova, lunga 1 m, verrà realizzata ogni giorno da ogni saldatrice prima di iniziare la saldatura; altre saldature di prova potranno essere eseguite su richiesta dalla Direzione Lavori.

In ogni caso dovranno essere eseguite almeno 2 prove di trazione in laboratorio ogni 10.000 m² di geomembrana posata.

Provini della saldatura di prova di larghezza da 6 a 10 cm, verranno ricavati dalla saldatura di prova e provati a trazione ed a "peeling".

Le saldature dovranno essere più robuste del materiale. Il campione di saldatura verrà conservato per successive prove di laboratorio secondo quanto prescritto dai relativi standard. Potranno anche venire prelevati campioni di saldatura di materiale dei teli già saldati e posti in opera con frequenza da stabilirsi: anche questi campioni verranno provati in cantiere a trazione ed a "peeling", alla presenza della Direzione Lavori.

Le prove a trazione saranno basate sul metodo UNI 8202/30: campioni tagliati con saldatura posta al centro vanno provati sottoponendo a sforzo la saldatura in una configurazione a "trazione". Questo significa che il telo superiore viene sottoposto a sforzo rispetto a quello inferiore secondo una direzione che lo allontana dalla saldatura. Il test è positivo quando si ha rottura del telo superiore o inferiore. È negativo quando si ha rottura della saldatura.

Le prove a "peeling" saranno basate sul metodo UNI 10567 o equivalente approvato. Campioni tagliati con la saldatura in posizione centrale, vanno provati sottoponendo a sforzo il telo superiore rispetto al bordo sovrapposto di quello inferiore tentando di spellare la saldatura. Il test è positivo quando si rompe il telo. È negativo quando la saldatura si sfoglia.

In caso si verificassero prove con esito negativo, andrà eseguito un rigoroso esame di tutta la lunghezza della saldatura già completata partendo dalla posizione della precedente saldatura provata con esito positivo; qualsiasi giunzione difettosa andrà riparata seguendo le istruzioni del fabbricante.

Prima di procedere alle successive saldature dovrà essere presentata al Direttore dei Lavori una relazione che ponga in evidenza le ragioni del difetto della saldatura.

I risultati delle prove saranno annotati su un modello.

Tutte le prove sono a cura e spese dell'Appaltatore.

PROVE DISTRUTTIVE SU SALDATURE A DOPPIA PISTA DEI TELI IN HDPE				
Prova	Frequenza	N° di prove da effettuare	Standard	Valore di riferimento
Verifica a trazione	2 prove ogni 10.000 mq di membrana posata	2 prove per lotto	UNI 8202/30	Esito positivo
Verifica a peeling	2 prove ogni 10.000 mq di membrana posata ambiente e nr saldatrice)	2 prove per lotto	UNI 10567	Esito positivo

Tabella 5.4 prove distruttive su saldature a doppia pista

6 RILIEVO TOPOGRAFICO

Il rilievo topografico permette di effettuare una verifica plano-altimetrica delle quote di progetto del piano di posa dei rifiuti.

Tale verifica deve essere opportunamente indicata in apposite planimetrie e sezioni quotate firmate da tecnico abilitato.

7 GEOTESSILE – TESSUTO NON TESSUTO

Nel caso specifico si intende utilizzare tessuto non tessuto drenante, al 100% in polipropilene, non rigenerato, di colore bianco, scevro da fibre naturali, massa areica secondo UNI EN 965 (fermo restando il rispetto di tutti gli altri standard tecnici previsti dal capitolato) maggiore di 500 g/mq, resistenza alla Trazione >30 kN/m);

Il geotessuto dovrà essere verificato con prove di laboratorio su 1 campione ogni 10.000 mq da mm 330x50 – distanza morsetti mm. 200 – velocità di trazione 100 mm/min e per le prove di punzonatura con punzona a testa sferica di diametro libero mm 25, temperatura 20°, umidità relativa 70%. Il manto in tessuto – non – tessuto avrà la funzione di filtrare e proteggere dal danneggiamento meccanico la geomembrana in HDPE.

PROVE SU TELI IN GEOTESSUTO					
Prova	Frequenza	N° di prove da effettuare Per lotto	Standard	Valore di riferimento	
Massa areica	1 campione ogni 10000 mq	1 campione	UNI EN ISO 9864	≥ 500 g/m ²	
Resistenza a trazione	1 campione ogni 10000 mq	1 campione	UNI EN ISO 10319	≥ 30 kN/m	
Spessore con carico a 2 kPa	1 campione ogni 10000 mq	1 campione	UNI EN 9863 – 1	≥ 3 mm	
Resistenza al punzonamento statico	1 campione ogni 10000 mq	1 campione	UNI EN ISO 12236	≥ 6,5 kN	

Tabella 7.1 prove su Tessuto non tessuto

8 TUBAZIONI PER DRENAGGIO

Le tubazioni, fessurate e non, dovranno essere realizzate in polietilene ad alta densità (PE a.d.) conforme alle norme UNI 7611/7613 e dovranno possedere elevate caratteristiche qualitative.

Non sono ammesse tubazioni non ad alta densità.

Non sono ammesse materie prime di produzione rigenerate o caricate, ma solo materia prima vergine conforme alle UNI 7054/72.

Il direttore lavori potrà richiedere un certificato di controllo qualità ed eventuali prove di collaudo in conformità alle UNI 7611/7613/7615. Le tubazioni, fessurate e non, dovranno recare in maniera visibile la seguente marcatura.

- indicazione del materiale (PE a.d.)
- indicazione del tipo
- valore del diametro esterno DE
- indicazione della pressione nominale PN
- indicazione del periodo di produzione
- n° di iscrizione al marchi I.I.P.
- Le tubazioni fessurate dovranno possedere i seguenti requisiti:
- spessore tale da resistere alle sollecitazioni indotte dalle condizioni di carico statico e dinamico esercitato sulla rete drenante sovrastante e dall'azione dei mezzi circolanti (s. min. 0.56 D)
- superficie drenante ≥ 50 cm/m
- larghezza fessura $\geq 3,5$ mm
- lunghezza fessura nella parte interna ≥ 25 cm
- distanza tra le fessure = 60 mm
- superficie fessurata ca. 2/3 della superficie totale
- coefficiente di scabrezza = 0,06
- lunghezza barre 6 mt. preferibile 12 mt. per diminuire il numero delle giunzioni

La posa delle tubazioni fessurate dovrà essere curata in modo tale che le fessure siano disposte secondo una stessa generatrice per poter creare un canale preferenziale di scorrimento posto naturalmente nella parte inferiore della condotta.

Le giunzioni dei tubi tra di loro o ad eventuali pozzetti e pozzi in PE a.d. dovranno essere effettuate con i seguenti sistemi:

- a mezzo polifusione testa a testa
- a mezzo flangiatura con bulloneria INOX
- a mezzo manicotti infilati sui tubi

Nel caso di saldatura per polifusione testa a testa l'impresa dovrà garantire la disponibilità di operatori specializzati ed attrezzati in merito.

9 ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO

a) Acqua

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

b) Calci

Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 6 maggio 1965, n. 595 («Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici») nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 («Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche»).

c) Cementi e agglomerati cementizi

1) I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 6 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 («Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi») e successive modifiche.

Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 6 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972.

2) A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'industria del 9 marzo 1988, n. 126 («Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi»), i cementi di cui all'art. 1, lettera A), della legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

3) I cementi e gli agglomerati dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

STUDIO TECNICO CONTE E PEGORER - VIA SIOVA ANDRIANA DEL VESCOVO, 7 – 31100 TREVISO

L:\Mosole S.p.A. - Impianto asfalti Borgo Busco - cod. 1628 - APRILE 2017\Ver_02 - VIA - OTT 2017\04 - INT e CONTRODED - APR 2019\Relazioni\A05 - CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO.doc

10 ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 20 novembre 1987 («Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento»).

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI 8942/2.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 20 novembre 1987.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

È in facoltà del Direttore dei lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

11 ARMATURE PER CALCESTRUZZO

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n. 1086 e relative circolari esplicative.

E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

12 OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO

12.1 IMPASTI DI CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nell'allegato apposito del D.M. applicativo dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato. Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti. Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato. L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività. L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto. Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 7163; essa precisa le condizioni per l'ordinazione, la confezione, il trasporto e la consegna. Fissa inoltre le caratteristiche del prodotto soggetto a garanzia da parte del produttore e le prove atte a verificarne la conformità. Controlli sul conglomerato cementizio Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dall'allegato apposito del D.M. applicativo della legge 5 novembre 1971, n. 1086. Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto allegato apposito del D.M. applicativo della legge 5 novembre 1971, n. 1086. La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto. Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari. I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri. Norme di esecuzione per il cemento armato normale Nell'esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge n. 1086/71 e nelle relative norme tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. In particolare:

STUDIO TECNICO CONTE E PEGORER - VIA SIOA ANDRIANA DEL VESCOVO, 7 – 31100 TREVISO

L:\Mosole S.p.A. - Impianto asfalti Borgo Busco - cod. 1628 - APRILE 2017\Ver_02 - VIA - OTT 2017\04 - INT e CONTRODED - APR 2019\Relazioni\A05 - CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO.doc

- a) Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto. Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni. Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele.
- b) Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate. Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:
- saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature
 - manicotto filettato;
 - sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compromessa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro.
- c) Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al punto 5.3.3 del D.M. emanato in applicazione dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per barre di acciaio inossidabile a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo.
- d) La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e al massimo rispettivamente portate a 2 cm per le solette ed a 4 per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina, ed altri agenti aggressivi. Copriferrì maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti). Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà... derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm. Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto.
- e) Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore

necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

12.2 NORME DI ESECUZIONE PER IL CEMENTO ARMATO PRECOMPRESSO

Nell'esecuzione delle opere di cemento armato precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni contenute nelle attuali norme tecniche del D.M. emanato in applicazione dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. In particolare: Il getto deve essere costipato per mezzo di vibratori ad ago o a lamina, ovvero con vibratori esterni, facendo particolare attenzione a non deteriorare le guaine dei cavi. Le superfici esterne dei cavi post-tesi devono distare dalla superficie del conglomerato non meno di 25 mm nei casi normali, e non meno di 35 mm in caso di strutture site all'esterno o in ambiente aggressivo. Il ricoprimento delle armature pre-tese non deve essere inferiore a 15 mm o al diametro massimo dell'inerte impiegato, e non meno di 25 mm in caso di strutture site all'esterno o in ambiente aggressivo. Nel corso dell'operazione di posa si deve evitare, con particolare cura, di danneggiare l'acciaio con intagli, pieghe, ecc. Si deve altresì prendere ogni precauzione per evitare che i fili subiscano danni di corrosione sia nei depositi di approvvigionamento sia in opera, fino alla ultimazione della struttura. All'atto della messa in tiro si debbono misurare contemporaneamente lo sforzo applicato e l'allungamento conseguito; i due dati debbono essere confrontati tenendo presente la forma del diagramma sforzi allungamenti a scopo di controllo delle perdite per attrito. L'esecuzione delle guaine, le caratteristiche della malta, le modalità delle iniezioni devono egualmente rispettare le prescrizioni del capitolato.

12.3 RESPONSABILITÀ PER LE OPERE IN CALCESTRUZZO ARMATO E CALCESTRUZZO ARMATO PRECOMPRESSO

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086 e nelle relative norme tecniche vigenti

Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo, e che l'Appaltatore dovrà presentare alla

STUDIO TECNICO CONTE E PEGORER - VIA SIOIRA ANDRIANA DEL VESCOVO, 7 – 31100 TREVISO

L:\Mosole S.p.A. - Impianto asfalti Borgo Busco - cod. 1628 - APRILE 2017\Ver_02 - VIA - OTT 2017\04 - INT e CONTRODED - APR 2019\Relazioni\A05 - CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO.doc

Direzione dei lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori. L'esame e verifica da parte della Direzione dei lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

13 IMPIANTO ELETTRICO

13.1 DISPOSIZIONI GENERALI

13.1.1 DIREZIONE DEI LAVORI

Il Direttore dei lavori per la pratica realizzazione dell'impianto, oltre al coordinamento di tutte le operazioni necessarie alla realizzazione dello stesso, deve prestare particolare attenzione alla verifica della completezza di tutta la documentazione, ai tempi della sua realizzazione e ad eventuali interferenze con altri lavori.

Verificherà inoltre che i materiali impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto stabilito dal progetto.

Al termine dei lavori si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto elettrico come precisato nella «Appendice G» della Guida CEI 64-50 = UNI 9620, che attesterà che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte. Raccoglierà inoltre la documentazione più significativa per la successiva gestione e manutenzione.

13.1.2 NORME E LEGGI

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati a regola d'arte in rispondenza alla legge 1 marzo 1968, n. 186, e 5 marzo 1990, n. 46. Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico oggetto del progetto e precisamente:

- CEI 11-17(1981) e variante V1 (1989): impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 64-8 (1987) e varianti V1 (1988) e V2 (1989): impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua.
- CEI 64-9 (1987): impianti elettrici utilizzatori negli edifici a destinazione residenziale e similare.
- CEI 64-10 (1988): impianti elettrici nei luoghi di pubblico spettacolo e intrattenimento.
- CEI 64-2 (1987): impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio.
- CEI S/423: raccomandazioni per l'esecuzione degli impianti di terra negli edifici civili.
- CEI 103-1 (1971) e variante V1 (1987): impianti telefonici interni.

STUDIO TECNICO CONTE E PEGORER - VIA SIOVA ANDRIANA DEL VESCOVO, 7 – 31100 TREVISO

L:\Mosole S.p.A. - Impianto asfalti Borgo Busco - cod. 1628 - APRILE 2017\Ver_02 - VIA - OTT 2017\04 - INT e CONTRODED - APR 2019\Relazioni\A05 - CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO.doc

- CEI 64-50=UNI 9620: edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.

Inoltre vanno rispettate le disposizioni del D.M. 16 febbraio 1982 e della legge 818 del 7 dicembre 1984 per quanto applicabili.

13.1.3 QUALITÀ DEI MATERIALI ELETTRICI

Ai sensi dell'art. 2 della legge 18 ottobre 1977, n. 791, e dell'art. 7 della legge 5 marzo 1990, n. 46, dovrà essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte, ovvero che sullo stesso materiale sia stato apposto un marchio che ne attesti la conformità (per esempio IMQ), ovvero abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea, oppure sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.

I materiali non previsti nel campo di applicazione della legge 18 ottobre 1977, n. 791, e per i quali non esistono norme di riferimento dovranno comunque essere conformi alla legge 1 marzo 1968, n. 186. Tutti i materiali dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

13.2 CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI E DEI COMPONENTI

13.2.1 CRITERI DI SCELTA DEI COMPONENTI.

I componenti devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive Norme e scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche di ciascun ambiente (ad esempio gli interruttori automatici rispondenti alle Norme CEI 23-3, le prese a spina rispondenti alle norme CEI 23-5 e 23-16, gli involucri di protezione rispondenti alle norme CEI 70-1).

13.2.2 CAVI ELETTRICI

Idonei per cablaggi dei motori di pompe sommerse permanentemente, con le seguenti caratteristiche:

- Conduttore flessibile in classe 5 in rame elettrolitico rosso o stagnato realizzato secondo la norma IEC 60228.
- Isolamento primario in PVC tipo TI5, resistente agli oli industriali e conforme alla norma EN 50363-3.

- Guaina in speciale gomma reticolata resistente all'immersione permanente in acqua, senza variazioni significative della costante di isolamento.

Il cavo dovrà riportare stampigliato a rilievo la designazione CEI 20-22, la marca o provenienza di prodotto e marchio IMQ.

14 STRADE INTERNE E PIAZZALI - PREPARAZIONE DEL SOTTOFONDO

Il terreno interessato dalla costruzione delle strade interne e piazzali che dovrà sopportare direttamente o la sovrastruttura o i rilevati, verrà preparato asportando il terreno vegetale per tutta la superficie e per la profondità fissata dal progetto o stabilito dalla Direzione dei lavori.

I piani di posa dovranno anche essere liberati da qualsiasi materiale di altra natura vegetale, quali radici, cespugli, alberi.

Per l'accertamento del raggiungimento delle caratteristiche particolari dei sottofondi qui appresso stabilite, agli effetti soprattutto del grado di costipamento e dell'umidità in posto, l'Appaltatore, indipendentemente dai controlli che verranno eseguiti dalla Direzione dei lavori, dovrà provvedere esso a tutte le prove e determinazioni necessarie.

A tal uopo dovrà quindi, a sue cure e spese, installare in cantiere un laboratorio con le occorrenti attrezzature.

Le determinazioni necessarie per la caratterizzazione dei terreni ai fini della loro possibilità e modalità d'impiego, verranno preventivamente fatte eseguire dalla Direzione dei lavori presso un laboratorio pubblico, cioè uno dei seguenti laboratori: quelli delle Università, delle Ferrovie dello Stato o presso il laboratorio dell'A.N.A.S.

Rimosso il terreno costituente lo strato vegetale, estirpate le radici fino ad un metro di profondità sotto il piano di posa e riempite le buche così costituite si procederà, in ogni caso, ai seguenti controlli:

- a) determinazione del peso specifico apparente del secco del terreno in sito e di quello massimo determinato in laboratorio;
- b) determinazione dell'umidità in sito in caso di presenza di terre sabbiose, ghiaiose o limose;
- c) determinazione dell'altezza massima delle acque sotterranee nel caso di terre limose.

Per la tecnica di impiego delle terre si seguirà la norma CNR 10006.

14.1 MASSICCIATA

Le massicciate, tanto se debbono formare la definitiva carreggiata vera e propria portante il traffico dei veicoli e di per sé resistente, quanto se debbano eseguirsi per consolidamento o sostegno di pavimentazione destinate a costituire la carreggiata stessa, saranno eseguite con

pietrisco o ghiaia aventi le dimensioni appropriate al tipo di carreggiata da formare, indicate in via di massima nel precedente art. 62, o da dimensioni convenientemente assortite.

Il pietrisco sarà ottenuto con la spezzatura meccanica, curando in quest'ultimo caso di adoperare tipi di frantoi meccanici che spezzino il pietrame od i ciottoloni di elevata durezza, da impiegare per la formazione del pietrisco, in modo da evitare che si determinino fratture nell'interno dei singoli pezzi di pietrisco.

La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di fare allontanare o di allontanare, a tutte spese e cure dell'Impresa, dalla sede stradale il materiale di qualità scadente.

Il materiale di massiciata, qualora non sia diversamente disposto, verrà sparso e regolarizzato in modo che la superficie della massiciata, ad opera finita, abbia il profilo indicato nel progetto.

Tutti i materiali da impiegare per la formazione della massiciata stradale dovranno soddisfare alle «Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali» di cui al «Fascicolo n. 4» del Consiglio Nazionale delle Ricerche, edizione 1953.

Per la formazione della massiciata il materiale, dopo la misura, deve essere steso in modo regolare ed uniforme, mediante adatti distributori meccanici.

L'altezza dello strato da cilindrare in una sola volta non deve essere superiore a 15 cm.

Qualora la massiciata non debba essere cilindrata, si provvederà a dare ad essa una certa consistenza, oltre che con l'impiego di pietrisco (da 60 a 25 mm) escludendo rigorosamente le grosse pezzature, mediante lo spandimento di sabbione di aggregazione che renda possibile l'amalgama dei vari elementi sotto un traffico moderato.

Per la fondazione e la massiciata si seguiranno le norme CNRBU 9, 80, 93, 95, 104.

14.2 CILINDRATURA DELLE MASSICCIATE

Per ciò che riguarda le semplici compressioni di massiciata a macadam ordinario, quando si tratti di cilindrare a fondo le stesse massicciate da conservare a macadam ordinario, o eseguite per spianamento e regolarizzazioni di piani di posa di pavimentazioni, oppure di cilindrate da eseguire per preparare la massiciata a ricevere trattamenti superficiali, rivestimenti, penetrazioni e relativo supporto, o per supporto di pavimentazioni in conglomerati asfaltici bituminosi od asfaltici, in porfido ecc., si provvederà all'uopo ed in generale con rullo compressore a motore del peso non minore di 16 tonnellate.

STUDIO TECNICO CONTE E PEGORER - VIA SIOA ANDRIANA DEL VESCOVO, 7 – 31100 TREVISO

L:\Mosole S.p.A. - Impianto asfalti Borgo Busco - cod. 1628 - APRILE 2017\Ver_02 - VIA - OTT 2017\04 - INT e CONTRODED - APR 2019\Relazioni\A05 - CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO.doc

Il rullo nella sua marcia di funzionamento manterrà la velocità oraria uniforme non superiore a 3 km.

Per la chiusura e rifinitura della cilindratura si impiegheranno rulli di peso non superiore a 14 tonnellate, e la loro velocità potrà essere anche superiore a quella suddetta, nei limiti delle buone norme di tecnica stradale.

Il lavoro di compressione o cilindratura dovrà essere iniziato dai margini della strada e gradatamente proseguito verso la zona centrale.

Il rullo dovrà essere condotto in modo che nel cilindrare una nuova zona passi sopra una striscia di almeno 20 cm della zona precedentemente cilindrata, e che nel cilindrare la prima zona marginale venga a comprimere anche una zona di banchina di almeno 20 cm di larghezza.

Non si dovranno cilindrare o comprimere strati di pietrisco o ghiaia superiore a cm 12 di altezza misurati sul pietrisco soffice sparso, e quindi prima della cilindratura.

Quanto alle modalità di esecuzione delle cilindrate queste vengono distinte in 3 categorie:

- 1° di tipo chiuso;
- 2° di tipo parzialmente aperto;
- 3° di tipo completamente aperto;

a seconda dell'uso cui deve servire la massicciata a lavoro di cilindratura ultimato, e dei trattamenti o rivestimenti coi quali è previsto che debba essere protetta.

Qualunque sia il tipo di cilindratura, fatta eccezione delle compressioni di semplice assestamento, occorrenti per poter aprire al traffico senza disagio del traffico stesso, almeno nel primo periodo, la strada o i tratti da conservare a macadam semplice, tutte le cilindrate in genere debbono essere eseguite in modo che la massicciata, ad opera finita e nei limiti resi possibili dal tipo cui appartiene, risulti cilindrata a fondo, in modo cioè che gli elementi che la compongono acquistino lo stato di massimo addensamento.

La cilindratura di tipo chiuso dovrà essere eseguita con uso di acqua, pur tuttavia limitato, per evitare ristagni nella massicciata e rifluimento in superficie del terreno sottostante che potesse perciò essere rammollito e con impiego, durante la cilindratura, di materiale di saturazione, comunemente detto aggregante, costituito da sabbione pulito e scevro di materie terrose da scegliere fra quello con discreto potere legante, o da detrito dello stesso pietrisco, se è prescritto l'impiego del pietrisco e come è opportuno per questo tipo, purché tali detriti siano

idei allo scopo. Detto materiale col sussidio dell'acqua e con la cilindratura prolungata in modo opportuno, ossia condotta a fondo, dovrà riempire completamente, od almeno il più che sia possibile, i vuoti che anche nello stato di massimo addensamento del pietrisco restano tra gli elementi del pietrisco stesso.

Ad evitare che per eccesso di acqua si verifichino inconvenienti immediati o cedimenti futuri, si dovranno aprire frequenti tagli nelle banchine, creando dei canaletti di sfogo con profondità non inferiore allo spessore della massicciata ed eventuale sottofondo e con pendenza verso l'esterno.

La cilindratura sarà protratta fino a completo costipamento col numero di passaggi occorrenti in relazione alla qualità e durezza del materiale prescritto per la massicciata, e in ogni caso non mai inferiore a 120 passate.

La cilindratura di tipo semiaperto, a differenza del precedente, dovrà essere eseguita con le modalità seguenti:

a) l'impiego di acqua dovrà essere pressoché completamente eliminato durante la cilindratura, limitandone l'uso ad un preliminare innaffiamento moderato del pietrisco prima dello spandimento e configurazione, in modo da facilitare l'assestamento dei materiali di massicciata durante le prime passate di compressore, ed a qualche leggerissimo innaffiamento in sede di cilindratura e limitatamente allo strato inferiore da cilindrare per primo (tenuto conto che normalmente la cilindratura di massicciate per strade di nuova costruzione interessa uno strato di materiale di spessore superiore ai 12 cm), e ciò laddove si verificasse qualche difficoltà per ottenere l'assestamento suddetto. Le ultime passate di compressore, e comunque la cilindratura della zona di massicciata che si dovesse successivamente cilindrare al disopra della zona suddetta di 12 cm, dovranno eseguirsi totalmente a secco;

b) il materiale di saturazione da impiegare dovrà essere della stessa natura, essenzialmente arida e preferibilmente silicea, nonché almeno della stessa durezza, del materiale durissimo, e pure preferibilmente siliceo, che verrà prescritto ed impiegato per le massicciate da proteggere coi trattamenti superficiali e rivestimenti suddetti.

Si potrà anche impiegare materiale detritico ben pulito proveniente dallo stesso pietrisco formante la massicciata (se è previsto impiego di pietrisco), oppure graniglia e pietrischino, sempre dello stesso materiale.

L'impiego dovrà essere regolato in modo che la saturazione dei vuoti resti limitata alla parte inferiore della massicciata e rimangano nella parte superiore per un'altezza di alcuni centimetri i vuoti naturali risultanti dopo completata la cilindratura: qualora vi sia il dubbio che per la natura o dimensione dei materiali impiegati possano rimanere in questa parte superiore vuoti eccessivamente voluminosi a danno dell'economia del successivo trattamento, si dovrà provvedere alla loro riduzione unicamente mediante l'esecuzione dell'ultimo strato, che dovrà poi ricevere il trattamento, con opportuna mescolanza di diverse dimensioni dello stesso materiale di massicciata.

La cilindratura sarà eseguita col numero di passate che risulterà necessario per ottenere il più perfetto costipamento in relazione alla qualità e durezza del materiale di massicciata impiegato, ed in ogni caso con numero non minore di 80 passate.

Il tipo di cilindratura semiaperto è quello da eseguire per le massicciate che si debbano proteggere con applicazioni di una mano (di impianto) con o senza mani successive, di bitume o catrame, a caldo od a freddo, o per creare una superficie aderente a successivi rivestimenti, facendo penetrare i leganti suddetti più o meno profondamente nello strato superficiale della massicciata (trattamento in semipenetrazione).

La cilindratura di tipo completamente aperto differisce a sua volta dagli altri sopradescritti in quanto deve essere eseguita completamente a secco e senza impiego di sorta di materiali saturanti i vuoti.

La massicciata viene preparata per ricevere la penetrazione, mediante cilindratura che non è portata subito a fondo, ma sufficiente a serrare fra loro gli elementi del pietrisco, che deve essere sempre di qualità durissima e preferibilmente siliceo, con le dimensioni appropriate, il definitivo completo costipamento viene affidato alla cilindratura, da eseguirsi successivamente alla applicazione del trattamento in penetrazione.

14.3 TRATTAMENTO SUPERFICIALE CON BITUME CALDO

Quando si voglia seguire questo trattamento, che potrà effettuarsi con due mani di bitume a caldo, si adotterà il medesimo sistema indicato nel precedente art. 125 per la seconda mano di bitume a caldo. Di norma si adopererà per la prima mano 1,500 kg/mq di bitume a caldo, e per la seconda mano 0,800 kg/mq con le adatte proporzioni di pietrischetto e graniglia.