



**GEODUE**  
**STUDIO TECNICO ASSOCIATO**

COMUNE DI GROSSETO

*Provincia di Grosseto*

## **CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

**OGGETTO:** *Progetto di manutenzione straordinaria per messa in sicurezza della circolazione di un tratto di pista ciclabile all'interno del Parco della Maremma in Alberese (GR).*

**COMMITTENTE:** ENTE PARCO REGIONALE DELLA MAREMMA

**CANTIERE:** *Parco della Maremma*

## TITOLO I°

### OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO, DESCRIZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

#### **ART. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO**

L'appalto ha per oggetto tutte le opere e provviste occorrenti per i lavori di :  
"MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLA CIRCOLAZIONE DI UN TRATTO DELLA PISTA CICLABILE ALL'INTERNO DEL PARCO REGIONALE DELLA MAREMMA".  
Le opere comprese nell'appalto, da computarsi a misura ai sensi dell'art. 53, comma 4, del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i., risultano nelle linee generali dai disegni di progetto, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei Lavori.

I soggetti invitati alla gara devono possedere i requisiti di cui all'art. 90 del D.P.R. 207/2010, relativamente al tipo di intervento richiesto (OG3), oppure l'attestazione SOA riferita alla categoria OG3.

#### **ART. 2 - AMMONTARE DELL'APPALTO, ONERI DELLA SICUREZZA E MODALITA' DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO**

Il contratto avente ad oggetto lavori di manutenzione della pista ciclabile è stipulato a misura, ai sensi dell'art. 53, comma 4, del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i..

<b>Importo dei lavori a base di gara:</b>	<b>€ 125.977,12</b>
<b>oneri della sicurezza non soggetti a ribasso (CS+CO)</b>	<b>€ 5.173,80</b>
<b>Importo totale dell'appalto</b>	<b>€ 131.150,92</b>

**Gli oneri della Sicurezza**, ai sensi del D.Lgs. 81/2008, si intendono compresi nell'importo totale dei lavori in progetto e calcolati dal coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione secondo le linee guida del DPR 222/2003.

Importo lavori a misura computati	€ 129.473,07 (dicui € 3.495,95 per <b>Costi Ordinari della Sicurezza</b> )
Importo <b>Costi Speciali della Sicurezza</b>	€ 1.677,85
Totale Importo Lavori	€ 131.150,92

Lavori Stradali OG3 incidenza manodopera: 13,77%

Si precisa in particolare che, eventuali richieste di adeguamento, modifiche e/o integrazioni, al Piano di Sicurezza e Coordinamento proposte dall'Appaltatore, anche attraverso la predisposizione del Piano di Sicurezza Operativo non potranno comportare costi aggiuntivi per il Committente.

L'Ente Appaltante, di seguito indicato anche come Appaltatore o Amministrazione, durante la esecuzione dei lavori può ordinare, alle stesse condizioni del contratto, un aumento e una diminuzione delle opere sino alla concorrenza del 1/5 in più o in meno dell'importo del contratto stesso, senza che per ciò spetti indennità alcuna all'Appaltatore.

Qualora le variazioni regolarmente ordinate comportino nelle quantità delle varie specie di opere, come desumibili dal precedente prospetto e dai disegni, modifiche da produrre un notevole pregiudizio all'Appaltatore, si farà luogo ai sensi dell'art. 10 del Capitolato Generale d'Appalto approvato con D.M. 19/04/2000 n 145 ad un equo compenso a favore dell'Appaltatore stesso, sempre che le quantità derivanti dalle modifiche singolarmente considerate risultino superiori al quinto in più o in meno delle corrispondenti quantità originali.

#### **ART. 3 – CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI LOCALI DA PARTE DELL'IMPRESA APPALTATRICE**

L'assunzione dell'appalto implica da parte dell'impresa la conoscenza perfetta non solo di tutte le norme generali e particolari che lo regolano, ma altresì di tutte le condizioni locali che si riferiscono all'opera, quali la natura del suolo e del sottosuolo, la possibilità di poter utilizzare materiali locali in rapporto ai requisiti richiesti, la distanza da cave di adatto materiale e la presenza o meno di acque, sia da utilizzare per i lavori e le prove come da allontanare, la distanza di adatti scarichi a rifiuto (discariche) e di tutte le circostanze generali e speciali che possono influire sul giudizio dell'impresa circa la convenienza di assumere l'appalto delle opere e circa la offerta di ribasso dei prezzi stabiliti dalla Stazione Appaltante.

**In considerazione della particolare ubicazione dell'opera, all'interno dell'area protetta del Parco della Maremma, di particolare valore ambientale e paesaggistico, l'impresa Aggiudicataria deve eseguire il lavoro nel massimo rispetto dell'ambiente circostante e delle norme e regolamenti in uso all'interno del Parco.**

Il Piano del Parco identifica il tratto di pista ciclabile oggetto d'intervento quale "area di Promozione- D.1. Area di Tutela del Paesaggio Agrario". La pista ciclabile oggetto dei lavori attraversa per il primo tratto e per circa mt. 400 un'ampia e aperta zona agraria coltivata tra la fattoria di Spergolaia e il podere Cava Zuccherina fino ad arrivare alla strada alberata provinciale dello Scoglietto che conduce a Marina di Alberese per poi attraversarla e costeggiarla per il suo secondo tratto per circa mt.480 sino alla zona denominata Vacchereccia, porta d'ingresso al Parco.

#### **ART. 4 – SUBAPPALTO ED OPERE SCORPORABILI**

L'esecuzione delle opere appaltate o di parte di esse non potrà essere ceduta in sub-appalto senza che, su richiesta della ditta appaltatrice, tale cessione sia stata autorizzata con specifico atto dall'Ente appaltante.

Per quanto attiene la cessione in sub-appalto o a cottimo, in tutto od in parte, anche di fatto, di opere riguardanti i lavori, la stessa, previa acquisizione del citato atto autorizzativo, non potrà in alcun modo derogare da quanto disposto dalle Leggi vigenti in materia, nonché al disposto degli artt.34, 50 e 118 del D.Lgs. 163/2006.

Ai sensi dell'art. 118 comma 3 del D.Lgs. 163/2006, l'Ente non provvederà a corrispondere direttamente al subappaltatore o al cottimista l'importo dei lavori dagli stessi eseguiti. Pertanto l'aggiudicatario è obbligato a trasmettere, entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento, effettuato nei confronti dei subappaltatori o cottimisti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti ad essi corrisposti, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate.

#### **ART. 5 - ACCETTAZIONE DELLE CONDIZIONI GENERALI DI CONTRATTO E CONTENUTI NEL CAPITOLATO GENERALE DI APPALTO**

L'Impresa dichiara di conoscere e di approvare, ai sensi e per gli effetti dell'art. 1341 del vigente Codice Civile, tutte le condizioni indicati nel Capitolato Generale di Appalto per le opere dipendenti dal Ministero dei LL.PP. (D.M. 19/04/2000 n° 145).

La sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione. Ai sensi dell'articolo 106, commi 2 e 3, del Regolamento generale, l'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

#### **ART. 6 - OSSERVANZA DI LEGGI, REGOLAMENTI E CAPITOLATI**

Nell'appalto saranno osservate tutte le disposizioni del Capitolato Generale per gli appalti delle opere dipendenti dal Ministero dei LL.PP., del Codice Civile, delle leggi e regolamenti vigenti per le opere pubbliche e sulla contabilità dello stato.

Saranno inoltre osservate, in particolare, le norme del D.Lgs. 163/2006, del Regolamento LL.PP. D.P.R. 05/10/2010, n°207, del Capitolato Generale D.M. 19/04/2000 n° 145, della L.R.T. n° 38/2007, nonché ogni altra disposizione normativa in ambito tecnico, amministrativo e contabile.

#### **ART. 7 - DOCUMENTI CHE FANNO PARTE INTEGRANTE DEL CONTRATTO**

Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto ai sensi dell'art. 137 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207, ancorché non materialmente allegati:

- Capitolato generale d'appalto (D.M. 19/04/2000 n. 145) per quanto non abrogato dal D.P.R. 5/10/2010 n. 207, non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;
- Elenco Prezzi;
- Elaborati grafici (Sezioni tipo e particolari costruttivi tratto A e tratto B);
- C.T.R. 1:10.000;
- P.S.C.di cui all'articolo 100 del D.lgs. n. 81/2008 s.m.i. e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto, nonché le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti e all'articolo 100, comma 5, del D.lgs. n. 81/2008, qualora accolte dal coordinatore per la sicurezza;
- Diagramma di Gantt (allegato A)
- Analisi e Valutazione dei rischi (allegato B)
- Costi della sicurezza (allegato C);
- Cronoprogramma;

- Fascicolo dell'opera;
- polizze di garanzia.

## **ART. 8 - PIANO PER LA SICUREZZA**

L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art.3 del decreto legislativo n.81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli 8 e 9 e all'allegato IV del suddetto decreto.

### **A) Casi esclusi dall'ambito del D.Lgs. 81/2008 e successive modificazioni ed integrazioni (alternativo al punto B seguente)**

Nei casi esclusi dall'ambito di applicazione del D.Lgvo 81/2008 e successive modificazioni ed integrazioni, e secondo quanto prescritto dall'art. 131 del D.Lgs. 163/2006, entro 30 giorni dall'aggiudicazione dell'appalto e comunque prima della consegna dei lavori, l'Appaltatore deve redigere e consegnare all'Amministrazione il proprio Piano di sicurezza (sostitutivo di quanto previsto dal D.Lgvo 81/2008) completo del Piano Operativo di dettaglio riferito all'appalto specifico, attinente alle proprie scelte e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Quanto sopra anche in riferimento all'art. 18 della legge n°55 del 19.03.90.

Il piano deve essere presentato da tutte le imprese che partecipano all'esecuzione dell'opera per qualsiasi frazione ed a qualsiasi titolo (subappalto, noli a caldo o contratti simili che prevedono l'impiego di mano d'opera da parte dell'impresa affidataria). Il coordinamento del piano spetta all'impresa affidataria dei lavori, anche quando essa faccia parte di un raggruppamento di imprese appositamente creato. E' altresì a carico dell'impresa mandataria o capogruppo quando l'affidatario è un consorzio o associazione di imprese. Il piano di sicurezza come sopra richiesto, bollato ai sensi di legge, forma parte integrante del contratto di appalto ed è in esso richiamato. Gli oneri relativi alla sicurezza, evidenziati nel bando di gara, non sono soggetti a ribasso d'asta; il relativo importo verrà pagato ad ogni stato d'avanzamento in proporzione percentuale all'avanzamento dei lavori. Qualora vi siano opere scorporate valgono le norme qui sopra elencate, con l'impegno da parte delle imprese a coordinare i propri interventi.

Il piano di sicurezza verrà inoltre consegnato anche alla Direzione Lavori che lo verificherà prima dell'inizio dei lavori stessi. Il piano deve contenere almeno i seguenti dati:

- a.l'identificazione dell'impresa e dei responsabili della sicurezza;
- b.la descrizione dei lavori per singole fasi;
- c.l'organizzazione del cantiere;
- d.i processi di costruzione;
- e.le attrezzature e le macchine necessarie alla realizzazione dell'opera;
- f.le modalità operative;
- g.le misure di protezione collettive e individuali.

### **B) Casi rientranti nell'ambito del D.Lgvo 81/2008 e successive modificazioni ed integrazioni (alternativo al punto A precedente)**

Nei casi rientranti nell'ambito di applicazione del D.Lgvo 81/2008 e successive modificazioni ed integrazioni, e secondo quanto prescritto dall'art. 131 del D.Lgs. 163/2006, entro 30 giorni dall'aggiudicazione dell'appalto e comunque prima della consegna dei lavori, l'Appaltatore deve redigere e consegnare all'Amministrazione:

- 1.eventuali proposte integrative del Piano di sicurezza e coordinamento predisposto dall'Amministrazione;
- 2.un Piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione dello specifico cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come Piano complementare di dettaglio del Piano di sicurezza e coordinamento predisposto dall'Amministrazione.

Il Piano di sicurezza e coordinamento predisposto dall'Amministrazione, oltre che il Piano operativo di sicurezza predisposto dall'Appaltatore, formano parte integrante del contratto di appalto e sono in esso richiamati.

Gli oneri relativi alla sicurezza, evidenziati nel bando di gara, non sono soggetti a ribasso d'asta; il relativo importo verrà pagato ad ogni stato d'avanzamento in proporzione percentuale all'avanzamento dei lavori.

#### **Fase di realizzazione dell'opera:**

•Il Committente o il Responsabile dei Lavori designa, prima dell'affidamento dei lavori all'impresa vincitrice, il "Coordinatore per l'Esecuzione dei Lavori" in possesso dei requisiti previsti dallo stesso D.Lgvo 81/2008 e successive modificazioni ed integrazioni che, durante l'esecuzione dell'opera, provvede a verificare, attraverso opportune azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione da parte delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi delle disposizioni contenute nel Piano di sicurezza e coordinamento predisposto dall'Amministrazione, adeguando quest'ultimo in relazione all'evoluzione dei lavori ed alle modifiche intervenute in corso d'opera, anche in funzione delle proposte migliorative delle imprese esecutrici. Egli inoltre verificherà l'idoneità dei Piani operativi di sicurezza predisposti dalle imprese esecutrici, valutandone la coerenza con il piano dell'Amministrazione, e verificando che le stesse imprese provvedano ad adeguare i rispettivi piani, anche in relazione all'evoluzione dei lavori. Egli deve inoltre provvedere ad organizzare la cooperazione ed il coordinamento delle attività tra i diversi datori di lavoro presenti in cantiere, compresi i lavoratori autonomi, nonché la loro reciproca informazione. In ottemperanza a quanto previsto dal D.Lgvo 81/2008 e

successive modificazioni ed integrazioni, in caso di gravi inosservanze delle norme di prevenzione, egli propone al Committente la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere; in caso di pericolo grave ed imminente può autonomamente sospendere le singole lavorazioni, fino alla comunicazione scritta da parte dell'Impresa sugli avvenuti adeguamenti.

• L'impresa aggiudicataria dovrà fare proprio e gestire il "Piano di Sicurezza e Coordinamento" redatto dal "Coordinatore per la Progettazione". L'impresa potrà inoltre sottoporre al "Coordinatore per l'Esecuzione dei Lavori" proposte di integrazioni e migliorie al piano predisposto dall'Amministrazione, laddove ritenga di potere meglio garantire la sicurezza nel cantiere in base alla propria conoscenza ed esperienza specifica. Tali integrazioni e migliorie si intendono accettate solo dopo l'approvazione formale del "Coordinatore per l'Esecuzione dei Lavori". In nessun caso queste integrazioni e migliorie possono giustificare modifiche od adeguamento dei prezzi pattuiti. L'impresa aggiudicataria, prima dell'inizio dei lavori, dovrà trasmettere il Piano di sicurezza e coordinamento predisposto dall'Amministrazione a tutte le imprese esecutrici ed ai lavoratori autonomi interessati. Tutte le imprese esecutrici dovranno, per la parte di propria competenza, redigere inoltre un proprio "Piano operativo di Sicurezza" per quanto attiene le proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come Piano Complementare di quello predisposto dal Committente; tale piano dovrà, prima dell'inizio dei lavori, essere trasmesso al Coordinatore in fase di esecuzione. L'Appaltatore si impegna inoltre ad adeguare nel tempo il proprio "Piano operativo di sicurezza" , oltre ai piani operativi di tutte le imprese operanti in cantiere e da lui coordinate, in funzione dell'effettiva evoluzione dei lavori e delle indicazioni fornite dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.

I Datori di Lavoro delle Imprese Esecutrici, durante l'esecuzione dei lavori, devono comunque osservare tutte le misure generali di tutela previste dall'art. 15 del D.Lgs n° 81/2008, ed in particolare, ai sensi dell'art. 95 del D.Lgs. 81/2008, curare ciascuno per la parte di propria competenza:

- il mantenimento del cantiere in condizioni ordinate e di soddisfacente salubrità;
- la scelta dell'ubicazione dei posti di lavoro tenendo conto delle condizioni di accesso a tali posti, definendo vie e zone di spostamento o di circolazione;
- le condizioni di movimentazione dei materiali;
- la manutenzione, il controllo prima dell'entrata in servizio ed il controllo periodico degli impianti e dei dispositivi, al fine di eliminare i difetti che possono pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori;
- la delimitazione e l'allestimento delle zone di stoccaggio e di deposito dei materiali, in particolare quando si tratta di materie e sostanze pericolose;
- l'adeguamento, in funzione dell'evoluzione del cantiere, della durata effettiva da attribuire ai vari tipi o fasi di lavoro;
- la cooperazione tra datori di lavoro e lavoratori autonomi;
- le interazioni con le attività che avvengono sul luogo, all'interno o in prossimità del cantiere.

I Datori di Lavoro delle Imprese Esecutrici , anche nel caso in cui nel cantiere operi un'unica impresa, anche familiare, o con meno di 10 addetti, sono inoltre obbligati:

- Ad adottare le misure di tutela in conformità alle prescrizioni del D.Lgvo n.81/2008 e successive modificazioni ed integrazioni;
- A curare le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi previo coordinamento, se del caso, con il Committente o con il Responsabile dei Lavori;
- A curare che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente.
- A redigere il "Piano Operativo di Sicurezza" di cui al D.Lgvo 81/2008 e successive modificazioni ed integrazioni.

Ai sensi del D.Lgs. 81/08, rimane comunque l'obbligo per ciascun Datore di Lavoro, relativamente al cantiere oggetto dell'appalto, della valutazione dei rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al Titolo I – Sezione II.

L'accettazione da parte di ciascun datore di lavoro delle Imprese esecutrici del "Piano di Sicurezza e Coordinamento" redatto dal "Coordinatore per la Progettazione" di cui al D.Lgvo 81/2008 e successive modificazioni ed integrazioni, oltre alla redazione del proprio "Piano Operativo di Sicurezza", costituiscono adempimento alle disposizioni di cui agli artt. 17, 18, 19 ed all'art.26 comma 1 lett. b) del D.Lgs. 81/08.

## **ART. 9 - ALTRI ONERI PER L'APPALTATORE**

Oltre a tutte le spese obbligatorie prescritte dal Capitolato Generale del Ministero dei LL.PP. ed a quella specificata nel presente, sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri qui appresso indicati che si intendono compensati nei prezzi dei lavori a misura:

- a) le spese per l'adozione di tutti i provvedimenti e di tutte le cautele necessarie a garantire i terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati; ogni e più ampia responsabilità nel caso di infortuni ricadrà pertanto sull'Appaltatore restando sollevata la Stazione Appaltante ed il personale preposto alla direzione e sorveglianza per la esatta applicazione delle norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro, restando ben inteso che nessuna

responsabilità potrà derivare alla Stazione Appaltante per la mancata osservanza delle suddette norme, anche nel caso di errata indicazione della Direzione dei Lavori non contestata dall'Impresa;

b) le spese occorrenti per mantenere e rendere sicuro il transito ed effettuare le segnalazioni di legge, sia diurne che notturne, sulle strade in qualsiasi modo interessate dai lavori ove la circolazione risulti interrotta o limitata. A tale scopo dovranno essere costruiti opportuni ripari, tenere di notte accesi i fanali regolamentari e mantenere, se del caso, capace guardiano;

c) il risarcimento dei danni di ogni genere o pagamento di indennità a quei proprietari i cui immobili, non espropriati dall'Ente Appaltante, fossero in qualunque modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori;

d) le spese per il prelievo, preparazione ed invio di campioni di materiali forniti dall'Impresa ai gabinetti di prova indicati dall'Ente Appaltante, nonché il pagamento delle relative tasse con l'osservanza sia delle vigenti disposizioni regolamentari per le prove dei materiali da costruzione in genere, sia quelle che potranno essere emanate durante il corso dei lavori e sino al collaudo avvenuto;

e) la spesa per la esecuzione e la raccolta periodica delle fotografie relative alle opere appaltate durante la loro costruzione ed a ultimazione avvenuta, che saranno di volta in volta richieste dalla Direzione dei Lavori. Le fotografie saranno del formato 18x24 e di ciascuna di esse dovranno essere consegnate tre copie in carta al bromuro, unitamente alla negativa. Sul tergo delle copie dovrà essere posta la denominazione dell'opera e la data del rilievo fotografico;

f) all'Impresa è fatto obbligo di porre sul luogo dei lavori n. 1 tabella delle dimensioni di m. 2,00x2,00, indicante l'oggetto dei lavori, il nominativo della ditta, l'Ente progettista, la Direzione dei Lavori stessi, l'importo dei lavori, il Direttore Tecnico dell'Impresa ed ogni altra indicazione che fosse richiesta dalla Direzione dei Lavori.

g) la fornitura di una dichiarazione di conformità redatta secondo il modello approvato con Decreto 20/2/1992 del Ministero dell'Industria, Commercio e Artigianato per gli impianti eventualmente realizzati; oggetto dell'appalto.

h) Eleggere e mantenere per tutta la durata dell'appalto il suo domicilio nel luogo nel quale ha sede l'ufficio di D.L.. Tale sede deve essere costituita nel luogo ove si svolgono i lavori stessi. Qualora l'ufficio di direzione lavori non abbia una sede propria, il domicilio si intende eletto presso gli uffici dell'Ente Parco. Qualsiasi comunicazione fatta all'incaricato dell'Esecutore o al capo cantiere si considererà fatta personalmente all'Esecutore.

Il pagamento all'Impresa delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando non sia stato accertato che gli obblighi previdenziali ed assicurativi sono stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni e sospensione dei pagamenti di cui sopra, l'Impresa non può opporre eccezioni alla Stazione appaltante, né ha titolo al risarcimento di danni.

Ai sensi dell'art. 24 co. 1 della L.R.T. n° 38/2007, l'Appaltatore è obbligato ad informare immediatamente la stazione appaltante di qualsiasi atto di intimidazione commesso nei suoi confronti nel corso del contratto con la finalità di condizionare la regolare e corretta esecuzione.

## **ART. 10- CAUZIONE PROVVISORIA**

L'offerta da presentare per l'affidamento dell'esecuzione dei lavori pubblici dovrà essere corredata da una cauzione stabilita nella misura del **2%** dell'importo dei lavori, da prestare nella forma e con le modalità indicate all'art. 75 del D.Lgs. 163/2006.

La garanzia fidejussoria per la cauzione provvisoria dovrà essere conforme allo schema di polizza tipo 1.1 di cui al Decreto 12/03/2004 n° 123.

## **ART. 11 - CAUZIONE DEFINITIVA**

L'esecutore dei lavori, dopo l'aggiudicazione e prima della stipula del contratto, è obbligato a costituire una garanzia fidejussoria del **10%** dell'importo degli stessi, a copertura degli oneri per mancato od inesatto adempimento, con scadenza alla data di emissione del certificato di collaudo o di regolare esecuzione, ai sensi dell'art. 113 del D.Lgs. 163/2006.

In caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10% la garanzia fidejussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10%.

In caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 20% l'aumento è di 2 punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%.

La garanzia fidejussoria sarà progressivamente, in sede di esecuzione dei lavori, nei modi indicati dall'art. 4 punto 147 della Legge 24/12/03 n° 350. Sarà cioè progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75% dell'iniziale importo garantito. L'ammontare residuo, pari al 25% dell'iniziale importo garantito, sarà svincolato alla data di emissione del certificato di collaudo o di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

La mancata costituzione della garanzia determina la revoca dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione da parte del soggetto appaltante che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

La garanzia fidejussoria per la cauzione definitiva dovrà essere conforme allo schema di polizza tipo 1.2 di cui al Decreto 12/03/2004 n° 123

## **ART. 12 - RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE E POLIZZE DI ASSICURAZIONE**

L'esecutore dei lavori è obbligato a stipulare e consegnare alla stazione appaltante, specificamente per l'intervento, una polizza assicurativa, di cui all'art. 129 del D.Lgs. 163/2006 (CAR) conforme allo Schema Tipo 2.3 approvato con DM 123/2004, entro e non oltre quindici (15) giorni dalla comunicazione di aggiudicazione. Per la consegna dei lavori sotto le riserve di legge detta polizza dovrà essere presentata almeno dieci (10) giorni prima della consegna stessa.

In caso di inosservanza dei termini sopra indicati l'esecutore verrà dichiarato decaduto e sarà provveduto all'aggiudicazione a favore del concorrente che segue nella graduatoria di aggiudicazione.

Contenuto della "**Polizza di assicurazione per danni di esecuzione e responsabilità civile verso terzi**".

La polizza (CAR) dovrà tenere indenne la stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione, da qualsiasi causa determinati, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore, comprensiva di una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi (RCT) nell'esecuzione dei lavori e fino alla data di emissione del certificato di collaudoprovvvisorio o di regolare esecuzione, specifica per il presente appalto. Detta polizza deve essere contratta con le seguenti modalità:

**Contraente:** Appaltatore.

**Assicurato:** Ente Parco Regionale della Maremma

**Durata:** per l'intero periodo intercorrente dalla data di consegna dei lavori alla data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione, ivi comprese le eventuali estensioni rese necessarie per eventuali proroghe alla durata dei lavori medesimi e comunque fino alla data del compimento del sesto mese successivo all'emissione del certificato di ultimazione dei lavori.

**Somme assicurate:** Per i danni subiti dalla stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso di esecuzione dei lavori:

- per opere e impianti : € 132.000,00

**Massimale:** per la responsabilità civile per danni causati a terzi (persone, cose, animali) nel corso dell'esecuzione dei lavori: massimale per ogni sinistro: € 1.000.000,00.

**Franchise e scoperti:** non ammessi.

Il contenuto della polizza è quello previsto dagli schemi tipo allegati al Decreto del Ministero delle Attività Produttive n. 123 del 12/03/2004.

## **ART. 13 - SPESE ACCESSORIE DI CONTRATTO.**

Per il disposto dell'art. 8 del Capitolato Generale vigente le spese di contratto e conseguenziali sono a carico dell'Appaltatore.

## **ART. 14 - CONSEGNA DEI LAVORI E TERMINE PER LA LORO ESECUZIONE.**

Entro il termine previsto dal Capitolato Generale, all'avviso dato dalla Direzione dei Lavori l'Impresa dovrà ricevere la formale consegna dei lavori. L'impresa è obbligata ai rilievi e tracciamenti per la esecuzione di tutte le opere con verifica da effettuarsi dalla Direzione dei Lavori.

Per quanto però i tracciamenti saranno verificati dalla Direzione dei Lavori, l'Appaltatore resta il solo ed unico responsabile della loro esattezza ed è obbligato a demolire ed a rifare a proprie spese tutte quelle opere che non fossero state tracciate esattamente in conformità dei piani, dei disegni e degli ordini della Direzione dei Lavori.

L'Appaltatore è obbligato a dare principio ai lavori appena avuta la consegna e di continuarli con alacrità in modo da renderli tutti compiuti **entro 2 mesi (due)** continui e consecutivi, decorrenti dalla data del verbale di consegna.

A ultimazione avvenuta dei lavori dovrà darne comunicazione scritta alla Direzione dei Lavori.

Nella gestione tecnica dei lavori dovrà essere tenuto conto dello stato dei luoghi in cui si interviene, in particolare dovranno essere comunque costantemente garantite le attività delle Aziende agricole presenti, senza interferire nella gestione delle stesse attività agricole e zootecniche, collaborando con i proprietari delle aree limitrofe al tracciato della pista ciclabile da manutentare.

Dovrà in ogni caso essere assicurato lo smaltimento delle acque meteoriche nelle zone soggette agli scavi, nonché l'assoluta sicurezza del cantiere sia diurna che notturna, sia durante che al di fuori dell'orario di cantiere.

## **ART. 15 – CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI**

La contabilizzazione dei lavori è effettuata a misura, moltiplicando i prezzi di progetto di ciascuna lavorazione per le quantità di lavorazioni effettivamente realizzate. All'importo calcolato come precedentemente descritto sarà

detratto il ribasso d'asta offerto in sede di gara facendo in modo che gli oneri della sicurezza per l'attuazione dei piani di sicurezza non siano assoggettati al ribasso d'asta.

Il committente può apportare le variazioni in corso d'opera che ritiene necessarie, senza che l'Impresa possa fare eccezioni in quanto i lavori eseguiti saranno poi valutati a misura, e ciò costituisce il maggior pregio del sistema. Revisione dei prezzi: ai sensi dell'art. 133 c. 2 D.Lgs. 163/2006 non è ammesso procedere alla revisione prezzi, ne' può essere applicato il primo comma dell'art. 1664 del Codice Civile.

#### **ART. 16 - PENALITA' PER RITARDI NELL'ESECUZIONE E SOSPENSIONI-PROROGHE**

Per ogni giorno di ritardo oltre il termine stabilito dall'art. precedente, l'Appaltatore sarà assoggettato ad una penale dello **1 per mille** dell'ammontare netto contrattuale.

Le penalità, senza bisogno di alcuna contestazione all'Appaltatore, saranno addebitate nel primo documento contabile utile ed immediatamente successivo al verificarsi del ritardo.

La sospensione dei lavori può essere disposta dal direttore dei lavori nei casi e nei modi di cui alla normativa statale vigente. In particolare, qualora cause di forza maggiore ovvero altre circostanze speciali tra cui le condizioni climatologiche avverse impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la sospensione può essere disposta dal direttore dei lavori previo accordo scritto con il responsabile del procedimento. Cessate le cause della sospensione la direzione dei lavori ordina la ripresa dei lavori redigendo l'apposito verbale.

Eventuali sospensioni parziali sono calcolate ai sensi dell'art. 159 del d.p.r. 207/2010.

Fuori dai casi suddetti il responsabile del procedimento può, per ragioni di pubblico interesse o necessità, ordinare direttamente all'appaltatore la sospensione dei lavori, nei limiti e con gli effetti previsti dall'art. 158 del d.p.r. 207/2010.

Non appena siano venute a cessare le cause della sospensione il direttore dei lavori redige il verbale di ripresa dei lavori indicando il nuovo termine contrattuale; detto verbale è firmato dall'appaltatore. Qualora le ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori siano venute meno solo in parte, potrà essere disposta la ripresa parziale dei lavori per le parti eseguibili. In caso di ripresa parziale il nuovo termine contrattuale di ultimazione lavori verrà conteggiato, analogamente a quanto disposto dall'art. 159 del d.p.r. 207/2010.

Resta salva la facoltà del direttore dei lavori di posticipare, mediante ordini di servizio, l'esecuzione di alcune tipologie di opere se, in rapporto alle modalità esecutive adottate dall'Appaltatore, queste non possano essere realizzate a perfetta regola d'arte, anche durante i periodi invernali. In tal caso non è riconosciuto all'Appaltatore alcun compenso o indennizzo.

I verbali di sospensione e di ripresa lavori devono essere trasmessi al responsabile del procedimento nel termine di cinque giorni dalla data di emissione. Qualora il responsabile del procedimento riscontri irregolarità ovvero discordanze con gli ordini impartiti alla direzione lavori, può, nell'ulteriore termine di due giorni dal ricevimento degli atti, sospendere l'efficacia dei verbali. L'appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nei termini fissati, può chiedere con domanda motivata proroghe, che se riconosciute giustificate, sono concesse dalla Stazione appaltante purché le domande pervengano con almeno trenta giorni di anticipo sulla scadenza contrattuale.

#### **ART. 17 – INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO E DEL CAPITOLATO D'APPALTO**

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

2. In caso di norme del presente Capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.

3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente Capitolato speciale, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

#### **ART. 18 – PAGAMENTI IN CONTO E A SALDO**

Durante l'esecuzione dei lavori saranno effettuati pagamenti in acconto all'Appaltatore in rate non minori di **€ 60.000,00** (Euro sessantamila/00) al netto delle prescritte ritenute, in ordine a regolari stati di avanzamento che dovranno essere emessi entro trenta giorni dalla data dell'ultima registrazione, sul Registro di Contabilità, alla quale si riferiscono. Dalla data dello stato d'avanzamento decorreranno i termini previsti nel Capitolato Generale d'Appalto, approvato con D.M. 19/04/2000 n. 145, per l'emissione del certificato di pagamento e del titolo di spesa.

A garanzia degli obblighi di assicurazione infortuni, ai sensi dell'art. 7 del Capitolato Generale, sull'importo progressivo netto dei lavori sarà operata la ritenuta di garanzia dello 0,5%.

L'ultima rata di acconto, unitamente all'importo delle ritenute di garanzia dello 0,5% di cui all'art. 7 del Capitolato Generale, costituirà la **rata di saldo** di cui all'art. 235 del Regolamento LL.PP. n° 207 del 05/10/2010.

Si procederà al pagamento della rata di saldo non oltre il novantesimo giorno dall'emissione del certificato di



collaudo provvisorio, ovvero del certificato di regolare esecuzione, previa garanzia fidejussoria.

Ai sensi dell'art. 17 co. 2 della L.R.T. n° 38/2007, si potrà procedere ai pagamenti solo dopo aver verificato, mediante l'acquisizione del Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC) la permanenza della regolarità contributiva ed assicurativa dell'impresa appaltatrice e degli eventuali sub-appaltatori.

**Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del Codice Civile; il pagamento è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'art. 141, comma 9, del Codice dei contratti e dell'articolo 102, comma 3, del regolamento generale.** Ai sensi dell'art.102, comma 3, del regolamento generale, la garanzia fideiussoria di cui al comma 4 deve avere validità ed efficacia fino a due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e alle seguenti condizioni:

-importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;

-ha efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo e si estingue due anni dopo l'emissione del certificato di regolare esecuzione o collaudo provvisorio;

-la garanzia deve essere prestata mediante presentazione di atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n.123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.

#### **ART. 19 - CONTO FINALE E COLLAUDO (CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE)**

Il termine entro il quale sarà compilato lo stato finale dei lavori resta fissato in **mesi 3** decorrenti dalla data dell'ultimazione dei lavori. Ai sensi dell'art. 141 del D.Lgs. 163/2006, il collaudo dei lavori dovrà essere conclusa entro **sei (06) mesi** dalla stessa data. Potrà essere redatto Certificato di Regolare Esecuzione ai sensi dell'art.237 del D.P.R. n.207/2010.

L'Ente Appaltante potrà disporre delle opere anche prima del collaudo; in tal caso resta fermo l'obbligo dell'Appaltatore di provvedere alla manutenzione dei lavori fino al collaudo stesso, senza poter pretendere indennizzi di sorta anche se tale manutenzione potesse ritenersi aggravata dall'uso delle opere eseguite.

#### **ART. 20 - OBBLIGO DELL'APPALTATORE CIRCA I TIPI NORMALI**

L'Appaltatore si conformerà strettamente al piano indicato, agli ordini di servizio che gli verranno dati dalla Direzione dei Lavori, nonché al tipo e modelli adottati da questa e non potrà apportarvi alcuna modificazione senza autorizzazione formale.

Egli è obbligato a domandare in tempo utile tutte le informazioni ed istruzioni complementari in maniera di essere completamente informato sulle condizioni di esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore non potrà declinare in nessun modo la sua responsabilità per la durata e solidità delle opere per le quali non avesse in precedenza, ad ogni procedimento per la esecuzione, segnalato per iscritto dalla Direzione dei Lavori, i difetti del progetto e di qualunque altra disposizione.

Deve controllare sul posto gli elementi fornitigli e informare la Direzione dei Lavori di qualunque differenza che esistesse fra questi elementi, le condizioni reali, le condizioni di Capitolato, ecc.

#### **ART. 21 – CONFERIMENTO MATERIALI IN DISCARICA E TERRENO DI RISULTA**

Tutti i materiali di risulta dovranno essere smaltiti a norma di legge presso discariche autorizzate e devono essere accompagnati dagli appositi formulari rifiuti compreso degli oneri di discarica che saranno a carico della ditta aggiudicataria.

Detti formulari dovranno essere compilati a cura ed onere dell'appaltatore, quale produttore e detentore dei materiali.

Sono vietati accumuli temporanei di rifiuti in genere (imballaggi, contenitori, scarti di lavorazioni) i quali una volta prodotti dovranno essere raccolti in appositi sacchi o su mezzi meccanici.

-I materiali riciclabili da imballaggio dovranno essere debitamente separati e posti negli appositi contenitori per la raccolta differenziata.

-L'area di stoccaggio dei materiali in uso dovrà essere debitamente recintata in modo tale da non permettere l'ingresso di animali selvatici e di persone. Dovrà essere apposto idoneo cartello di cantiere. Dovrà essere nel contempo ben segnalata per essere resa ben visibile al traffico veicolare.

Il terreno proveniente dagli scavi dovrà essere trasportato alle pubbliche discariche autorizzate ed ogni onere compresa la relazione biologica sarà a carico della ditta aggiudicataria.

In fase di cantiere è previsto lo stoccaggio del materiale in area con fondo asfaltato presente in loc. Vaccareccia oppure in area limitrofa ai lavori. Tale area verrà adeguatamente delimitata e non comporterà nessuna limitazione o impedimento alla circolazione veicolare.

Tutti i rifiuti da imballaggio saranno smaltiti a norma di legge.

#### **ART. 22 - CESSIONE DI CREDITI**

Per la cessione dei crediti derivanti dal presente contratto d'appalto trovano applicazione le norme dell'art. 117 del D.Lgs. n. 163/2006.

#### **ART. 23 - RESCSSIONE E RISOLUZIONE DEL CONTRATTO**

La stazione Appaltante, oltre che nei casi di frode o di grave negligenza, contemplate dalle disposizioni in vigore e dal presente Capitolato, sarà in diritto di rescindere il contratto:

a) se risultassero insussistenti né veritiere le affermazioni di non aver contestazioni giudiziarie o arbitrali con pubbliche Amministrazioni omesse dall'Appaltatore per la ammissione alla gara di aggiudicazione di cui al presente Capitolato;

b) se si avranno ritardi rispetto al termine stabilito per il completamento dei lavori, i quali siano tali da dar luogo ad una applicazione di una penale dell'ammontare complessivo pari a quello della garanzia fidejussoria prevista dal presente Capitolato;

c) nel caso che l'Appaltatore contravvenga alle norme sul sub-appalto in vigore.. In questo caso l'Ente Appaltante avrà il diritto di incamerare la cauzione, le ritenute di garanzia e, ove lo ritenga necessario a sua tutela, anche gli acconti che potessero spettare all'Impresa senza pregiudizio di ogni altra maggiore sanzione prevista dal presente Capitolato e senza pregiudizio di ogni altra azione di danni.

Tuttavia quando il ritardo previsto alla lettera b) dipendesse da cause di forza maggiore non imputabili all'Impresa, fermo restando a favore della ditta Appaltante il diritto di rescindere il contratto, l'Appaltatore non perderà il deposito di garanzia né la cauzione ed avrà il diritto al pagamento dei lavori già eseguiti, escluso qualsiasi compenso o indennizzo sull'importo dei lavori fatti e sul residuo importo dei lavori da fare, pagamento che si farà nel modo prescritto dal presente Capitolato, per i pagamenti, sempre però che siano definite le vertenze tra l'Appaltatore e la Stazione Appaltante dovendo rimanere sospeso, detto pagamento, sino a quando tale definizione completa non sia avvenuta.

#### **ART. 24 - RISOLUZIONE DELLE CONTROVERSIE**

Le divergenze e le contestazioni che sorgessero alla interpretazione ed all'applicazione del presente Capitolato non dovranno mai diritto all'Impresa di sospendere o di ritardare in qualsiasi modo il progresso regolare dei lavori, delle forniture e delle prestazioni, nè potranno costituire titolo che valga a giustificare ritardi per il compimento delle opere appaltate e la concessione di eventuali proroghe.

Nel caso in cui si presenti la necessità di risolvere controversie relative ai lavori, si procederà secondo quanto disposto dall'art. 239 e 240 del D.Lgs. 163/2006, in caso di mancata definizione delle controversie, le stesse saranno demandate al giudice ordinario.

#### **ART. 25 - ELENCO DEI PREZZI**

Sulla base dell'elenco prezzi contrattuali aranno valutate le eventuali varianti necessarie e consentite dalla legge vigente.

Qualora, tra i prezzi suddetti, non siano previsti i prezzi per i lavori in variante, si darà luogo alla formazione di nuovi prezzi, mediante predisposizione di apposito verbale e con le modalità di cui all'art. 163 del D.P.R. n.207 del 05/10/2010 e s.m.i. Ai suddetti nuovi prezzi sarà applicato il ribasso d'asta offerto dall'appaltatore in sede di gara.

L'Appaltatore non avrà ragione di pretendere sovrapprezzi o indennizzi speciali di nessun genere per aumento di costo dei materiali o della mano d'opera, tasse di occupazione di spazi ed aree pubbliche, perdite per scioperi di operai, eventuali epidemie per maggiori o nuovi oneri afferenti alle Previdenze Sociali, ed alle disposizioni tutte per l'impiego della mano d'opera, e per qualsiasi altra circostanza che potesse verificarsi dopo l'aggiudicazione.

Resta poi convenuto contrattualmente che nei prezzi unitari delle singole categorie di lavoro si intenderà sempre compresa e compensata ogni spesa principale e provvisionale, ogni fornitura ad eccezione di quelle messe, in modo specifico, a carico della Stazione Appaltante, ogni consumo, ogni trasporto, l'intera mano d'opera, lavorazione e magisteri per dare tutti i lavori completamente in opera nel modo prescritto fino al collaudo, e ciò anche quando non sia esplicitamente dichiarato nei rispettivi articoli di elenco.

Non verranno infine contabilizzati né pagati lavori, materiali, magisteri più accurati, migliori ed eccedenti di quanto è prescritto nel presente Capitolato e di quanto occorre e verrà ordinato in seguito per scritto, ancorchè la ditta Appaltante possa ricavarne miglioramenti statici, estetici ed anche economici.

#### **ART. 26 – DANNI DI FORZA MAGGIORE**

Si applica l'art. 166 DPR 207/2010.

I danni che dovessero derivare alle opere a causa della loro arbitraria esecuzione in regime di sospensione non potranno mai essere ascritti a causa di forza maggiore e dovranno essere riparati a cura e spese dell'Esecutore, il quale è altresì obbligato a risarcire gli eventuali consequenziali danni derivanti all'Appaltante.

Non vengono considerati danni per causa di forza maggiore quelli provocati da invasione o infiltrazione di acque di qualsiasi specie e provenienza, quali smottamenti negli scavi, interramenti di cunette, ecc., nonché ammaloramenti della soprastruttura stradale causati da precipitazioni anche di eccezionale intensità o geli.

#### **ART. 27 – PROPRIETA' DEGLI OGGETTI RITROVATI**

Nel caso di ritrovamento di oggetti di valore o di quelli che interessino la scienza, la storia, l'arte o l'archeologia, l'Esecutore dovrà sospendere i lavori nel luogo del ritrovamento, adottando ogni disposizione necessaria per garantire l'integrità degli oggetti e la loro custodia e conservazione dandone immediata comunicazione alla Stazione Appaltante.

Il lavoro potrà essere ripreso solo in seguito ad ordine scritto del D.L., con l'osservanza delle disposizioni e delle cautele che verranno imposte. L'Esecutore ha diritto al rimborso delle spese sostenute per la loro conservazione e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate al fine di assicurarne l'integrità e il diligente recupero. Salvo i diritti che spettano allo Stato, gli oggetti rinvenuti restano di proprietà assoluta dell'Appaltante, senza alcun diritto dell'Esecutore a premi, partecipazioni o compensi di sorta. La sospensione dei lavori per le cause sopra indicate rientra tra quelle di forza maggiore.

#### **ART. 28 – OBBLIGHI CONNESSI ALLA TRACCIABILITA' DEI FLUSSI FINANZIARI**

L'appaltatore dovrà rispettare gli obblighi e/o adempimenti circa la tracciabilità dei flussi finanziari, ai sensi del comma 8 dell'art. 3 della legge n. 136/2010 e s.m.i., pena la risoluzione automatica di diritto del contratto e ai sensi dell'art.138 comma 1 b).

### **TITOLO II** **PRESCRIZIONI TECNICHE-MATERIALI-ESECUZIONE**

#### **QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI - MODALITÀ DI ESECUZIONE E DI MISURAZIONE DEI LAVORI**

---

##### **Prescrizioni generali**

#### **ART. 29 – Condizioni comuni a tutti i lavori**

a) L'esecuzione di tutti i lavori verrà condotta, con la massima precisione, secondo i disegni di progetto e le indicazioni verbali e scritte, fornite dalla Direzione dei Lavori a tale scopo, con materiali di qualità scelta, delle dimensioni, lavorazioni e provenienze prescritte, mettendo in pratica tutte le norme e migliori regole che l'arte prescrive e seguendo tutte le ordinazioni ed i suggerimenti che nei singoli casi saranno dati dalla Direzioni dei Lavori.

L'Impresa Aggiudicataria dovrà inoltre osservare tutte le norme singolarmente indicate nel presente Capitolato.

In considerazione poi della particolare ubicazione dell'opera, all'interno dell'area protetta del Parco della Maremma, di particolare valore ambientale e paesaggistico, l'impresa Aggiudicataria deve eseguire il lavoro nel massimo rispetto dell'ambiente circostante e delle norme e regolamenti in uso all'interno del Parco.

b) Gli eventuali maggiori lavori o somministrazioni eseguiti senza la preventiva autorizzazione, non verranno contabilizzati. Lo stesso dicasi per i lavori che non fossero stati eseguiti a perfetta regola d'arte.

#### **ART. 30 – Mano d'opera**

Gli operai impiegati in cantiere dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

Nelle prestazioni di mano d'opera saranno seguite le disposizioni stabilite nelle leggi e dai contratti collettivi di lavoro stipulati e convalidati, a norma delle leggi sulla disciplina giuridica e dei rapporti collettivi.

#### **ART. 31 – Mezzi d'opera e noli**

a) I noli decorrono dal momento in cui i mezzi si trovano sul luogo di impiego indicato dalla Direzione dei Lavori, essendo in essi compreso l'onere del trasferimento, e cessano al momento del loro allontanamento od all'ultimazione del loro impiego quando non si tratti di mezzi di trasporto.

b) Nei noleggi dei mezzi sono comprese le mercedi al personale che vi attende in qualità di conducenti, manovratori, meccanici e simili.

Tale personale è tenuto a coadiuvare al carico e allo scarico del proprio mezzo anche ad operarlo da solo, nonché a collaborare ai lavori per i quali il mezzo è stato richiesto.

Pertanto l'Impresa Aggiudicataria non può pretendere alcun compenso in economia per le prestazioni di detto personale. Sono inoltre comprese tutte le spese dei consumi, (carburante, lubrificante, manutenzione, riparazione) e quelle per realizzare linee elettriche e tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine e mezzi d'opera che debbono essere in perfetto stato di servibilità.

## **Prescrizioni specifiche**

### **ART. 32 – Materiali ed esecuzione pista ciclabile**

#### Introduzione

Le modalità costruttive e i materiali da impiegare per la manutenzione della Pista ciclabile all'interno del Parco della Maremma dovranno corrispondere a quanto stabilito nei paragrafi successivi, in mancanza di particolari prescrizioni riportate in questa sede si dovrà fare riferimento alle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia. In ogni caso i materiali dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio (in rapporto alla funzione a cui sono destinati) e la loro posa in opera, in mancanza di particolari prescrizioni, dovrà essere eseguita sempre a regola d'arte.

Qualsiasi materiale destinato alla realizzazione della pista ciclabile, prima della sua posa in opera, dovrà essere riconosciuto idoneo ed accettato dalla Direzione dei Lavori e/o dalla Direzione dell'Ente Parco della Maremma.

I materiali possono provenire da località o fabbriche che l'impresa riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti richiesti in questa sede.

Nel caso la Direzione dei Lavori e/o l'Ente Parco della Maremma abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta 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 a spese della stessa Impresa.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori, l'impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

L'Appaltatore, per poter essere autorizzato ad impiegare i vari tipi di materiali prescritti dovrà esibire, prima dell'impiego, al Direttore dei Lavori e/o l'Ente Parco della Maremma, per ogni categoria di lavoro, i relativi «Certificati di qualità» rilasciati da un Laboratorio ufficiale.

Tali certificati dovranno contenere tutti i dati relativi alla provenienza e alla individuazione dei singoli materiali o alla loro composizione, agli impianti o luoghi di produzione, nonché i dati risultanti dalle prove di laboratorio atte ad accertare i valori caratteristici richiesti per le varie categorie di lavoro o di fornitura in rapporto ai dosaggi e composizioni richieste.

I certificati, dovranno essere forniti tanto se i materiali sono prodotti direttamente, quanto se prelevati da impianti, da cave, da stabilimenti gestiti da terzi.

I certificati dovranno comunque essere rinnovati ogni qualvolta risultino incompleti o si verifichi una variazione delle caratteristiche dei materiali, delle miscele o degli impianti di produzione.

L'Impresa sarà obbligata a fornire in qualsiasi momento, e di norma periodicamente, campioni e/o partite dei materiali impiegati, per le prove e gli esami richiesti dal presente piano di controllo della qualità e/o richiesti in aggiunta dalla Direzione Lavori. I campioni verranno prelevati in contraddittorio ed inviati ad un Laboratorio ufficiale (Laboratorio riconosciuto dal Ministero LL.PP); per le opere non sottoposte a controlli di legge può essere scelto dall'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori, anche un laboratorio non riconosciuto dal Ministero LL.PP solo dietro approvazione dell'Ente Parco della Maremma. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione in luogo in accordo con la Direzione dei Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

I risultati ottenuti in tali Laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti; ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti per l'accettazione ed il loro utilizzo e per eventuali controversie.

Le prove di verifica della natura e delle qualità dei materiali utilizzati saranno in numero e tipologia rispondenti ai criteri definiti nel presente documento; l'onere di tutte le prove richieste sono a carico dell'Impresa così come eventuali ulteriori prove ritenute necessarie, in corso d'opera, dalla Direzione dei Lavori o dall'Ente Parco della Maremma.

#### Definizioni

Di seguito si riporta la terminologia per i lavori di movimento terre inerenti l'intervento presso il tratto da manutentare della pista ciclabile:

- Tracciamenti: picchettazione completa con quote riferite a capisaldi inamovibili del solido stradale.
- Smacchiamento generale: taglio di alberi arbusti e cespugli, estirpazioni delle radici.
- Scoticamento: rimozione del terreno vegetale ricadente nell'area di impronta del solido stradale.
- Scavi di sbancamento: scavi per l'apertura della sede stradale in trincea, per la predisposizione dei piani di appoggio dei rilevati e per le opere di pertinenza stradali.
- Bonifica: approfondimento degli scavi per gli spessori necessari a realizzare i requisiti di portanza, sostituendo i terreni fini e cedevoli esistenti in sito con idonei materiali granulari.

- Geotessile: sono costituiti, salvo diversa prescrizione specifica, da tessuto non tessuto, ed hanno funzione anticontaminante dei materiali tipo anticapillare e/o drenante.
- Sottofondo (Strato di fondazione): è lo strato su cui appoggia la sovrastruttura stradale;
- Sovrastruttura stradale: pacchetto di strati costituiti da conglomerato bituminoso impastato a caldo (binder, usura con diverse composizioni granulometriche).

## Materiali

### Materiali sciolti naturali

Per quanto riguarda i materiali sciolti da utilizzare nella costruzione della pista ciclabile in progetto tutti i materiali sciolti naturali dovranno essere qualificati e classificati secondo quanto riportato nella norma CNR-UNI 10006/63 "Costruzione e manutenzione delle strade - Tecnica di impiego delle terre".

Benché tale norma è stata recentemente sostituita da le norme UNI EN 13242:2004, UNI EN 13285:2004, UNI EN ISO 14688-1:2003 in questa sede si ritiene ancora idoneo fare riferimento alla sua classificazione per i materiali sciolti.

I materiali da impiegare, qualunque sia il gruppo di appartenenza, devono essere del tutto esenti da sostanze organiche, vegetali e da elementi solubili o comunque instabili nel tempo.

**Gruppo A1** - Appartengono a questo gruppo i materiali rocciosi non evolutivi e le terre granulari, generalmente di più o meno grossa pezzatura, pressoché insensibili all'azione dell'acqua e del gelo, che sotto il profilo dei movimenti di terra possono dar luogo ad un ampio spettro di comportamenti, in relazione a:

- al contenuto di fino (frazione minore di 0,075 mm);
- all'assortimento granulometrico;
- alla presenza di elementi di grossa pezzatura.

Nel prevederne l'impiego occorre considerare che le ghiaie e le sabbie alluvionali con poco fino (meno del 5%), permeabili e prive di coesione, dopo costipamento risultano tanto più soggette all'erosione dell'acqua meteorica quanto più l'assortimento granulometrico è mal graduato.

I detriti di falda, le rocce alterate, i depositi morenici ed anche le alluvioni eterogenee con un contenuto di fino compreso tra il 10 ed il 15% danno luogo a strati molto compatti e difficilmente erodibili; richiedono, tuttavia, un attento controllo dell'umidità di costipamento al fine di attingere valori elevati di portanza.

I materiali con elementi superiori a D=50mm e, in particolare, quelli provenienti da scavi in roccia (dura e tenace) richiedono cautele e particolari provvedimenti per quel che riguarda la stesa in strati di spessore regolare ed il costipamento.

**Gruppo A3** Le sabbie di questo gruppo, specialmente quando presentano una frazione ghiaiosa (> 2mm) modesta, si prestano male al costipamento ed alla circolazione dei mezzi di cantiere, per mancanza di coesione e di portanza. Di norma l'impiego senza particolari accorgimenti è limitato alla realizzazione di bonifiche dei piani di posa dei rilevati e di strati anticapillari; per il corpo dei rilevati occorre impiegare terre A<sub>3</sub> con un coefficiente di uniformità (D<sub>60</sub>/D<sub>10</sub>) non inferiore a 7.

Per le sabbie a granulometria uniforme deve prevedersi, invece, o un trattamento con cemento, o una correzione granulometrica, ovvero entrambi i provvedimenti.

**Sottogruppi A2-4 e A2-5** – Le ghiaie e le sabbie limose a bassa plasticità di questi due sottogruppi sono convenientemente adoperate per la costruzione dei rilevati, peraltro senza difficoltà di esecuzione: la bassa plasticità (IP < 10) e la frazione fine non eccessiva (< 35%) permettono, infatti, di modificare facilmente il loro contenuto d'acqua. Generalmente presentano bassa permeabilità e modesta risalita capillare: perciò non richiedono particolari provvedimenti per proteggere dal gelo lo strato di sottofondo (o sottofondazione) e la soprastante pavimentazione.

Tenuto conto della sensibilità all'umidità di costipamento e dei rapidi cambiamenti di consistenza della frazione fine al variare del contenuto d'acqua, i lavori vanno immediatamente sospesi quando l'umidità naturale superi significativamente quella ottimale di costipamento e quando le condizioni atmosferiche portino ad un incremento del contenuto d'acqua. Per tali terre è necessario adottare programmi operativi che permettono la sospensione dei lavori nei periodi più umidi. Quando la frazione fine non supera il 12 % e se non sono presenti elementi di grossa pezzatura (D > 71 mm) queste terre non presentano particolari problemi di costipamento.

**Sottogruppi A2-6 e A2-7** – Le ghiaie e le sabbie argillose di questi sottogruppi sono, di norma, convenientemente utilizzate per la formazione dei rilevati, specialmente se presentano un indice di gruppo IG=0. Il loro comportamento, tuttavia, è molto influenzato dalla quantità e dalla natura della frazione argillosa presente. Portanza e caratteristiche meccaniche attingono valori intermedi tra quelle delle ghiaie e delle sabbie che costituiscono l'ossatura litica del materiale e quelle delle argille che costituiscono la frazione fine. Poste in opera, esse presentano da media a bassa permeabilità ed altezza di risalita capillare che determina elevato rischio di formazione di lenti di ghiaccio per azione del gelo. Per questo motivo, in presenza di falda superficiale e di prolungata durata di condizioni climatiche di bassa temperatura, il loro impiego deve essere evitato nella formazione di strati di sottofondo e limitato agli strati posti al di sotto di 2,00 m dal piano di posa della pavimentazione stradale, previa predisposizione, a quota inferiore, di uno strato

anticapillare di spessore non inferiore a 30 cm. L'energia e l'umidità di costipamento delle terre dei sottogruppi in esame debbono essere costantemente controllate; quando il contenuto d'acqua risulta prossimo o supera il limite di plasticità della frazione fine si rischia, infatti, di provocare instabilità e cadute di portanza per sovracostipamento del materiale. Se lo stato delle terre e le condizioni ambientali non obbligano alla sospensione dei lavori, è opportuno adottare basse energie di costipamento, operando su strati di modesto spessore.

#### **Gruppi A4, A5, A6 e A7**

Per l'impiego dei materiali dei gruppi A4 ed A5 occorre considerare che:

la consistenza di queste terre ( $IP < 10$ ) cambia sensibilmente per modeste variazioni del contenuto d'acqua; anche per modesti incrementi d'umidità si passa rapidamente da comportamenti tipici di terreni asciutti, difficili da compattare, a quelli di terreni troppo umidi, per i quali risulta talvolta impossibile ottenere il grado di addensamento richiesto; in relazione all'assortimento granulometrico ed all'addensamento, la permeabilità ed il potere di risalita capillare possono variare entro limiti abbastanza ampi; ne risulta un forte potere di imbibizione (portate d'invasamento capillare) e, quindi, un'estrema sensibilità al rigonfiamento ed all'azione del gelo. I rilevati realizzati con questi terreni, pertanto, debbono essere protetti dalle acque interne ed esterne, mediante strati anticapillari, schermi drenanti, tempestivi rinfianchi laterali con inerbimento;

la presenza di ciottoli ed elementi di più grossa pezzatura può impedire l'azione dei mezzi di miscelazione e, quindi, renderne impossibile anche un'eventuale correzione con calce.

Le difficoltà di compattazione delle argille dei gruppi A6 ed A7, le proprietà meccaniche generalmente modeste degli strati, come pure i provvedimenti di difesa dalle acque da mettere in atto per evitare rischi di ritiro-rigonfiamento del materiale posto in opera, limitano l'impiego di queste terre a rilevati di modesta importanza o a riempimenti non strutturali. Se non sono presenti elementi di grosse dimensioni, le terre dei gruppi A6 ed A7 si prestano bene alla stabilizzazione con calce.

#### **Materiali per la realizzazione del dreno**

Per la realizzazione del dreno che verrà realizzato al di sotto della sede della pista ciclabile si dovranno utilizzare i seguenti materiali:

##### **Tubazione**

Tubo drenante: tubo in pvc corrugato del diametro di 200 mm con fori di 2 cm

Tubo a tenuta : tubo in pvc liscio del diametro di 200 mm

##### **Materiale drenante**

Ghiaietto drenante: deve essere utilizzato del ghiaietto misto fiume lavato, con meno del 10% di ciottoli a spigoli vivi e del diametro compreso tra 2 – 4 cm , il passante al setaccio 0.075 mm deve essere inferiore al 1%

#### **Reti di fibra di vetro**

##### **a) DESCRIZIONE**

L'inserimento delle reti di rinforzo in fibra di vetro tra strati di conglomerati bituminosi nuovi e vecchi, contribuisce a rafforzare la struttura e limitare i danni causati dall'insorgere di "fessure da ritiro" (ritiri termici) e di "fessure da fatica" (accumulo di sollecitazioni).

È ampiamente dimostrato che non basta ricoprire il manto fessurato con un nuovo strato di conglomerato bituminoso, perché in breve tempo le fessurazioni si riproducono sulla nuova superficie e ripetono il disegno di quelle appena ricoperte. Questo fenomeno è conosciuto sotto il nome di "fessure riflesse".

L'impiego delle reti di rinforzo in fibra di vetro risulta un sistema affidabile ed efficace per ripartire gli sforzi ed arrestare la risalita delle possibili lesioni degli strati inferiori e prevenire la riproduzione in superficie delle "fessure riflesse".

##### **b) REQUISITI TECNICI DELLE RETI DI RINFORZO IN FIBRA DI VETRO**

###### **1. Caratteristiche generali**

Composizione: fibra di vetro rivestita con polimeri elastomerici autoadesivi al substrato, ecologica giacché ricavata da un prodotto naturale (silice) facilmente riciclabile, resistente alle aggressioni chimico fisiche degli inquinanti presenti su strada: soluzioni saline, cloruri, soluzioni acide ed alcaline oli).

###### **2. Ricopertura con materiale protettivo ed adesivo a pressione**

Non dovrà richiedere la necessità di uno strato di fissaggio.

Non dovrà essere sensibile alle condizioni ambientali durante l'applicazione.

Potrà essere utilizzata in un intervallo di temperatura compreso tra +5°C e +60°C.

L'adesivo dovrà essere applicato da una sola parte della rete, per consentire una installazione pulita senza imbrattare i pneumatici dei mezzi di cantiere, e in situazione di emergenza, per consentire la riapertura al traffico delle corsie ricoperte da rete, a velocità ridotta per un tempo limitato.

Dovrà possedere compatibilità chimica con il conglomerato e pavimentazione stradale.

Dovrà proteggere la rete in fibra di vetro dai danni meccanici durante le fasi di movimentazione ed applicazione.

### **3. Comportamento sotto fresatura e riutilizzo**

Dovrà avere caratteristiche tali da essere rimossa senza problemi con le normali tecniche di fresatura disponibili sul mercato. I detriti di rete in fibra di vetro contenuti nell'asfalto fresato dovranno essere compatibili con tutti i processi di riciclaggio: a freddo, a caldo, sia eseguiti in sito, sia in impianto.

### **4. Moduli di elasticità**

Superiore a 65.000.000 kPa.

Buona resistenza alle tensioni lente.

### **5. Resistenza a trazione**

Rete in fibra di vetro da 50 kN/m x 50 kN/m (51 kg/cm x 51 kg/cm).

Rete in fibra di vetro da 100 kN/m x 100 kN/m (102 kg/cm x 102 kg/cm).

Rete in fibra di vetro da 200 kN/m x 100 kN/m (204 kg/cm x 102 kg/cm).

### **6. Allungamento a rottura**

Inferiore al 5% (valore tipico 4%).

### **7. Comportamento nel tempo (invecchiamento)**

Eccellente resistenza ai raggi ultra violetti e agli agenti ossidanti.

Dovrà essere insensibile alle azioni degradanti causate da soluzioni saline e cloruri normalmente impiegate per il disgelo delle pavimentazioni.

### **8. Punto di fusione**

Fibra di vetro, nominale 1000°C, minimo 700°C.

Non dovrà avere perdite di resistenza chimico-fisica alle usuali temperature di stesa dei conglomerati bituminosi a caldo: 150 - 180°C.

### **9. Comportamento alle dilatazioni termiche**

\_ Ritiro massimo dell'1%, dopo 15 minuti, alla temperatura di 190°C.

\_ Non dovrà manifestare tensioni tra armatura e struttura né durante le fasi di raffreddamento della pavimentazione, né per effetto delle escursioni termiche (notte / giorno, estate / inverno). Il suo comportamento dovrà essere fisicamente simile agli aggregati usati nei conglomerati bituminosi.

### **10. Misura e geometria delle reti**

\_ Tessitura a maglia quadra fissata meccanicamente, apertura minima mm 12,5 x 12,5, massima mm 25 x 25. Dovrà essere disegnata in modo da riservare la massima superficie di contatto tra il piano d'appoggio ed il nuovo strato di conglomerato bituminoso. Questo per favorire il miglior attacco meccanico tra i vari strati della pavimentazione.

\_ Larghezza dei rotoli: maggiore o uguale a m 1,5.

\_ Lunghezza dei rotoli: minimo 60 m, massimo 150 m.

### **c) PREPARAZIONE DEL SUPPORTO**

Prima di iniziare la posa in opera delle reti di rinforzo in fibra di vetro occorre provvedere ad un'accurata pulizia del piano di posa mediante motospazzatrici in grado di asportare detriti e sporco in genere attraverso un'energica azione meccanica della spazzola e aspirazione delle polveri. Eventuali ammaloramenti e buche presenti sul piano di posa dovranno essere saturate mediante conglomerato bituminoso a caldo compattato. Le fessure aventi una larghezza superiore ai 5 mm dovranno essere pulite e colmate con mastice bituminoso. Nel caso che sulla pavimentazione siano presenti evidenti cedimenti strutturali, occorre intervenire con risanamenti profondi degli strati portanti. In caso di scarifica della pavimentazione mediante macchine fresatrici si dovrà provvedere alla stesa di un leggero strato di conguagliamento in conglomerato bituminoso, ancorato al supporto mediante un sottile strato di emulsione bituminosa al 55%. La posa in opera della rete dovrà avvenire su una superficie pulita, esente da buche e da macchie d'olio, perfettamente asciutta. Nel caso sia prescritta la realizzazione sul substrato di una mano d'attacco con emulsioni bituminose tradizionali (acida o basica al 55%) occorre utilizzare esclusivamente emulsioni di bitume puro tipo 80 / 100 ed eseguire lo spandimento con idonea spanditrice in grado di distribuire uniformemente sulla superficie una quantità di bitume secco non superiore a kg 0,4 al m<sup>2</sup>. Prima di iniziare la stesa delle reti occorre verificare che l'acqua contenuta nell'emulsione sia completamente evaporata e la superficie trattata sia completamente essiccata e non presenti fenomeni di distacco.

### **d) POSA IN OPERA DELLE RETI DI RINFORZO IN FIBRA DI VETRO, AUTOADESIVA**

Per ottenere le migliori prestazioni dello strato intermedio di rinforzo e antifessurazione la posa in opera dovrà essere eseguita diligentemente secondo le prescrizioni di seguito elencate:

\_ Le reti dovranno essere perfettamente aderenti al supporto ed opportunamente tese sia in senso longitudinale sia in senso trasversale. Le sovrapposizioni tra i rotoli adiacenti non dovranno essere inferiori a cm 10. I rotoli consecutivi in direzione longitudinale alla strada dovranno essere sovrapposti per almeno 50 cm.

\_ Nel caso di grandi superfici da rinforzare (piste aeroportuali, autostrade ecc) è raccomandato l'utilizzo di attrezzature semiautomatiche ad alto rendimento, opportunamente costruite per la corretta posa in opera delle reti in fibra di vetro. Esse consistono in macchine semoventi di modeste dimensioni attrezzate con un supporto porta rotolo, una barra di stesa regolabile in altezza avente larghezza pari alla larghezza del rotolo. La barra è munita di spazzola che consente di

accostare a terra la rete e produrre una prima adesione al supporto. Al seguito è dotata di un rullo gommato che esercita una pressione costante sulla superficie su tutta la larghezza del rotolo. Queste attrezzature garantiscono l'adesione della rete al supporto in tutti i punti indipendentemente dalla regolarità del piano di posa, anche su percorsi a direzione variabile.

\_ Tuttavia, in mancanza della macchina semiautomatica ad alto rendimento è possibile ottenere gli stessi risultati, in tempi più lunghi, procedendo con i normali mezzi di cantiere purché vengano eseguite le stesse lavorazioni:

1) Stendimento del telo lungo l'asse stradale. 2) Successiva azione meccanica con spazzoloni per accostare la rete al substrato in tutti i punti. 3) Rullatura finale mediante rullo, esclusivamente gommato.

#### **e) STESA DEI CONGLOMERATI BITUMINOSI**

Una corretta posa in opera delle reti di rinforzo autoadesive consente di eseguire le successive lavorazioni di stesa dei conglomerati bituminosi in modo agevole e senza danneggiare il substrato rinforzato. In ogni caso dovendo operare con i normali mezzi di cantiere (autocarri ed autoarticolati, vibrofinitrici, rulli) su una superficie che non deve essere danneggiata, occorre prestare particolare attenzione e rispettare alcune regole di buona tecnica:

\_ Eseguire, con tutti i mezzi presenti in cantiere, manovre delicate evitando brusche frenate o sterzate a corto raggio (sforzi di torsione).

\_ Evitare di percorrere con le ruote le bande di sovrapposizione.

\_ Evitare di spingere gli autocarri carichi con la vibro finitrice, specialmente nei tratti in salita e quando si utilizzano conglomerati con bitumi modificati. Questa importante attenzione ha lo scopo di eliminare il fenomeno di slittamento delle ruote della finitrice sul substrato rinforzato.

\_ Evitare imbrattamenti del substrato rinforzato con oli, emulsioni bituminose, conglomerato bituminoso sciolto.

\_ In caso di adesione tra i pneumatici dei mezzi di cantiere e substrato rinforzato ed impermeabilizzato con mano di attacco, provvedere a cospargere sulla superficie sostanze distaccanti (filler o acqua).

\_ Le precauzioni sopra descritte consentono di operare senza distorsioni delle reti durante la stesa del conglomerato bituminoso.

#### **f) ABBINAMENTO DI RETI DI RINFORZO E S.A.M.I**

La posa in opera di reti di rinforzo in fibra di vetro in abbinamento alle membrane impermeabili (S.A.M.I.) realizzate mediante la stesa di bitume modificato, richiede una attenta valutazione in funzione al tipo di intervento da realizzare.

Poiché l'insieme costituisce un diaframma al quale sono richieste elevate prestazioni meccaniche, protezione del substrato dalle infiltrazioni di acqua e elevato potere collante, occorre considerare tutti gli elementi e procedere affinché le esigenze operative di cantiere siano contemperate con le prestazioni richieste.

#### **g) REQUISITI DI ACCETTAZIONE**

Prima di dare inizio ai lavori, l'Impresa è tenuta a presentare alla Direzione Lavori la documentazione attestante la rispondenza del prodotto che intendere mettere in opera, alle specifiche di capitolato.

Il prodotto, una volta accettato dalla Direzione Lavori, dovrà essere utilizzato per tutta la durata dei lavori e dovrà risultare conforme alla documentazione fornita. In ogni caso il controllo della qualità delle reti di rinforzo in fibra di vetro e della loro posa in opera deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali forniti in opera.

Ogni prelievo deve essere costituito da due campioni di rete avente dimensione minima cm 50 x 50, con cadenza giornaliera oppure su lotti di superficie di m<sup>2</sup> 1.000.

Un campione è utilizzato per i controlli presso un laboratorio riconosciuto dalla Direzione Lavori, l'altro resta a disposizione per eventuali accertamenti e/o verifiche tecniche successive.

Il danneggiamento, il distacco, la formazione di ondulazioni delle reti di rinforzo durante la posa in opera del conglomerato bituminoso comporteranno l'interruzione dei lavori ed il sollecito ripristino delle zone ammalorate.

### **Geotessuto**

I geotessili utilizzabili devono essere costituiti da tessuto non tessuto, a caratteristiche il più possibile isotrope, ottenuto da fibre 100% polipropilene o poliestere di prima qualità (con esclusione di fibre riciclate), agglomerate principalmente mediante sistema di agugliatura meccanica, con esclusione di collanti, resine, additivi chimici e/o processi di termofusione, termocalandratura e termolegatura, salvo che per processi di finitura del prodotto.

I geotessili sono denominati a filo continuo quando il filamento ha lunghezza teoricamente illimitata; a fiocco quando la lunghezza del filamento varia da 20 a 100 mm.

I geotessili debbono presentare superficie scabra, essere imputrescibili ed atossici, essere resistenti ai raggi ultravioletti (se destinati a permanere all'aperto per più di 12 ore) ai solventi, alle reazioni chimiche che si producono nel terreno, alle cementazioni naturali, all'azione di microrganismi, nonché essere antinquinanti ed isotropi.

Il materiale deve rispondere ai requisiti minimi riportati in tabella 2.2.3:

Tabella 2.2.3			
Parametro	Normativa	Unità di misura	Valore
Peso	UNI 5114	g/m <sup>2</sup>	Minimo 200
Resistenza a trazione su striscia di cm 5, in	UNI 8639	kN/m	18



N			
Allungamento, in %	UNI 8639	%	60
Lacerazione, in N	UNI 8279/9	kN/m	0,5
Punzonamento, in N	UNI 8279/14	KN	3
Permeabilità radiale all'acqua, in cm/s	UNI 8279/13	cm/s	0,8
Dimensione della granulometria passante per filtrazione idrodinamica, corrispondente a quella del 95% in peso degli elementi di terreno che attraversano il geotessile.		m?	< 100

Per ogni fornitura di geotessile dovrà essere fornita dalla casa costruttrice la scheda tecnica che dovrà rispondere ai parametri riportati in tabella.

Nel caso in cui non sia presente la scheda tecnica o sia incompleta dovranno essere accertate le caratteristiche del geotessile mediante prove di controllo.

La campionatura per le prove di controllo deve essere eseguita, per ciascuna fornitura omogenea, secondo la Norma UNI 8279/Parte 1.

I prelievi dei campioni devono essere eseguiti a cura dell'Impresa sotto il controllo della Direzione Lavori.

Le prove devono essere effettuate presso Laboratori riconosciuti dal Ministero dei LL.PP. sul materiale approvvigionato in cantiere prima del loro impiego, e a discrezione della direzione lavori anche sui materiali prelevati durante il corso dei lavori. Per la determinazione del peso e dello spessore del «geotessile» occorre effettuare le prove di laboratorio secondo le Norme C.N.R. pubblicate sul B.U. n. 110 del 23.12.1985 e sul B.U. n. 111 del 24.12.1985.

Qualora risultassero valori inferiori a quelli stabiliti, anche da una sola delle prove di cui sopra, la partita deve essere rifiutata e l'Impresa deve allontanarla immediatamente dal cantiere.

### Strato di fondazione

La fondazione stradale della pista ciclabile sarà realizzata mediante uno strato di misto granulare.

Il misto granulare è costituito da una miscela di aggregati lapidei di primo impiego, eventualmente corretta mediante l'aggiunta o la sottrazione di determinate frazioni granulometriche per migliorarne le proprietà fisico-meccaniche.

L'aggregato potrà essere formato da ghiaie, detriti di cava, frantumato, scorie od anche altro materiale; potrà essere reperito in sito, entro o fuori cantiere, oppure miscela di materiali aventi provenienze diverse, in proporzioni stabilite attraverso una indagine preliminare di laboratorio e di cantiere.

### Caratteristiche del materiale da impiegare.

*Aggregati* Gli aggregati grossi (trattenuti al crivello UNI n.5) e gli aggregati fini sono gli elementi lapidei che formano il misto granulare che andranno a formare lo strato della fondazione stradale.

L'**aggregato grosso** può essere costituito da elementi ottenuti dalla frantumazione di rocce di cava massive o di origine alluvionale, da elementi naturali a spigoli vivi o arrotondati. Tali elementi possono essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella tabella seguente

### AGGREGATO GROSSO

Tabella 2.3.1 a			
Trattenuto al crivello UNI n 5			
Indicatori di qualità			
Parametro	Normativa	Unità di misura	Fondazione
Los Angeles	CNR 34/73	%	□ 40
Micro Deval Umida	CNR 109/85	%	-
Quantità di frantumato	-	%	> 70
Dimensione max	CNR 23/71	mm	63
Sensibilità al gelo <sup>3</sup>	CNR 80/80	%	□ 30

L'**aggregato fino** deve essere costituito da elementi naturali o di frantumazione che possiedano le caratteristiche riassunte nella tabella.

### AGGREGATO FINO

Tabella 2.3.1 b			
Passante al crivello UNI n. 5			
Indicatori di qualità			Strato pavimentazione
Parametro	Normativa	Unità di misura	Fondazione

Equivalente in Sabbia	CNR 27/72	%	□40	
Indice Plasticità	CNR-UNI 10014	%	□ 6	
Limite Liquido	CNR-UNI 10014	%	□35	
Passante allo 0.075	CNR 75/80	%	□6	

Ai fini dell'accettazione, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione degli aggregati tramite certificazione attestante i requisiti prescritti.

**Miscela** La miscela di aggregati da adottarsi per la realizzazione del misto granulare deve avere una composizione granulometrica contenuta nei fusi riportati in tabella

Tab. 2.3.1 c	
Serie crivelli e setacci U.N.I.	Miscela passante. % totale in peso
Crivello 71	100
Crivello 40	75 , 100
Crivello 25	60 , 87
Crivello 10	35 , 67
Crivello 5	25 , 55
Setaccio 2	15 , 40
Setaccio 0,40	7 , 22
Setaccio 0,075	2 , 10

- il rapporto tra il passante al setaccio UNI 0.075 mm ed il passante al setaccio UNI 0.4 mm deve essere inferiore a 2/3.
- L'indice di portanza CBR (CNR-UNI 10009) dopo quattro giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello UNI 25 mm) non deve essere non minore di 30. È inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di  $\pm 2\%$  rispetto all'umidità ottimale di costipamento. Deve essere inoltre determinato il grado di costipamento ottimale mediante procedimento AASHO Modificato (C.N.R. BU n. 69/78 )Ai fini dell'accettazione, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa è tenuta a predisporre La verifica della miscela tramite certificazione attestante i requisiti prescritti la Direzione lavori potrà richiedere tale verifica anche dopo il costipamento

## Qualifica dei materiali

### Operazioni preliminari

Prima dell'inizio dei lavori l'Impresa deve presentare, per l'approvazione da parte della Direzione Lavori e/o dell'Ente Parco della Maremma, un programma dettagliato dei movimenti di materiale, nonché una relazione tecnica sulle più idonee modalità di esecuzione dei relativi lavori basata su sperimentazione e prove in vera grandezza.

Detta Indagine si dovrà articolare come segue:

identificazione della natura, dello stato delle terre e dei materiali che dovranno essere utilizzati per le varie fasi dei lavori e la valutazione dell'attitudine di ciascun materiale al suo impiego: in particolare per i terreni costituenti lo strato di fondazione dovranno essere fornite le certificazioni.

Tenuto conto dei risultati delle suddette indagini, l'Impresa predispone i seguenti documenti, da sottoporre all'approvazione del Direttore dei Lavori:

- piano dettagliato di sperimentazione in vera grandezza (campo prove);
- piano particolareggiato delle lavorazioni di movimento di materie.

### Piano dettagliato di sperimentazione in vera grandezza (campo prove)

Per le costruzioni in terra è di fondamentale importanza assicurarsi "a priori", cioè prima dell'esecuzione dei lavori, mediante prove di campo, che i requisiti prestazionali richiesti possano essere soddisfatti.

L'Impresa è tenuta a realizzare (per ciò mettendo a disposizione della Direzione Lavori personale e mezzi adeguati) una sperimentazione in vera grandezza (campo prova), allo scopo di definire, sulla scorta dei risultati delle prove preliminari di laboratorio e con l'impiego dei mezzi effettivamente disponibili, gli spessori di stesa ed il numero di passaggi dei compattatori che permettono di raggiungere le prestazioni (grado di addensamento e/o portanza ) prescritte.

La sperimentazione in vera grandezza deve riguardare tutti i materiali che si intendono utilizzare per la costruzione del corpo stradale. Le indagini preliminari sui rilevati sperimentali sono indispensabili per stabilire le necessarie correlazioni tra i risultati di queste ed i valori di densità secca ( $\rho_s$ ) e/o modulo di deformazione Md.

L'onere economico della sperimentazione in campo prove è compreso nel prezzo d'appalto e, quindi, cade a carico dell'Impresa. Il sito della prova può essere compreso nell'area d'ingombro del corpo stradale della pista: in questo caso dopo la sperimentazione è fatto obbligo all'Impresa di demolire le sole parti del manufatto non accettabili, sulla base delle prestazioni ad esse richieste nella configurazione finale. La sperimentazione va completata prima di avviare l'esecuzione dei rilevati, per essere di conferma e di riferimento del piano e delle modalità delle lavorazioni; in ogni caso, se applicata a materiali diversi deve precedere, per ciascuno di essi, l'inizio del relativo impiego nell'opera.

La sperimentazione è vietata nei tratti dove è in progetto la realizzazione del dreno ed è inoltre vietato, anche durante la sperimentazione l'uso di terre corrette a calce e/o cemento.

Analogamente la sperimentazione va ripetuta in caso di variazione del parco macchine o delle modalità esecutive.

A titolo orientativo per quanto attiene alle modalità operative che dovranno essere dettagliate nel piano presentato per l'approvazione alla Direzione Lavori si segnala che:

- l'area prescelta per la prova in vera grandezza deve essere perfettamente livellata, compattata; prima dell'inizio della sperimentazione dovranno essere eseguite prove di carico con piastra circolare del diametro di 30 cm (secondo la norma C.N.R. BU 146/62). Il valore del modulo di deformazione  $m_d$  calcolato al primo ciclo di carico ( $0.05 - 0.15 \text{ N/mm}^2$ ) dovrà essere maggiore od uguale a  $20.0 \text{ N/mm}^2$ .
- la larghezza del rilevato deve risultare almeno pari a 2 volte quella del rullo;
- i materiali vanno stesi in strati di spessore costante (o variabile qualora si voglia individuare lo spessore ottimale), provvedendo a compattarli con regolarità ed uniformità e simulando durante tutte le fasi di lavoro le modalità esecutive che poi saranno osservate nel corso dei lavori;
- per ciascun tipo di materiale e per ogni modalità esecutiva, occorre mettere in opera almeno 2 o 3 strati successivi; per ciascuno di essi vanno eseguite prove di controllo dopo successive passate (ad esempio, dopo 4, 6, 8, passate). Le prove di controllo dovranno essere le stesse di quelle richieste per i controlli in corso d'opera e la frequenza dovrà essere di almeno una ogni 15 m. lineari

I risultati delle prove vanno riportati in apposito verbale redatto e controfirmato dalla Direzione Lavori e dall'Ente Parco della Maremma, che ne trae le conclusioni sull'accettazione dalle macchine e sulle modalità di posa in opera.

### **Piano particolareggiato delle lavorazioni di movimento di materie**

In sostanziale aderenza alle previsioni di progetto, per il conseguimento delle prestazioni previste per i manufatti in terra e per le loro parti, l'Impresa deve redigere un piano particolareggiato delle lavorazioni, che contenga:

- la specificazione della provenienza dei diversi materiali di cui si compone il corpo stradale nelle sue varie parti, corredata di un bilancio quantitativo che tenga conto delle presumibili variazioni volumetriche connesse alle operazioni di scavo e di costipamento;
- risorse impegnate nelle lavorazioni programmate, (mezzi, mano d'opera, personale e attrezzature del laboratorio di cantiere, ecc.), la durata e la collocazione temporale dell'impegno;
- le modalità di posa in opera di ciascun materiale, da verificare nel campo prova, in ordine a: - spessori di stesa consentiti dai mezzi di costipamento - attitudine dei mezzi d'opera e, in particolare, dei compattatori ad assicurare le prescritte prestazioni; - numero di passate e velocità media di avanzamento dei mezzi costipanti.
- le prevalenti condizioni di umidità naturale delle terre impiegate, all'atto della posa in opera; in relazione ad esse sono dettagliati nel piano gli eventuali procedimenti di umidificazione, deumidificazione, correzione e/o stabilizzazione;
- le modalità esecutive delle operazioni propedeutiche e collaterali alla posa in opera: umidificazione, deumidificazione, sminuzzamento, mescolamento, stabilizzazione, spargimento;
- la programmazione e la progettazione delle opere di supporto all'esecuzione delle lavorazioni: piste provvisorie, raccordi alla viabilità, piazzali di deposito provvisorio.

Si ricorda che la suddetta programmazione è anche condizione indispensabile per la gestione del cantiere in regime di controllo di qualità della prestazione, ai sensi delle norme UNI EN serie 9000. Ogni proposta di variazione del piano particolareggiato dei lavori che si rendesse utile o necessaria in corso d'opera deve essere motivatamente presentata al Direttore dei Lavori.

## **ESECUZIONE DEI LAVORI**

**Per esigenze progettuali e per una migliore comprensione del tipo di lavorazioni che dovranno essere eseguite, il tracciato è stato diviso in due tratti distinti, denominati "tratto A" e "tratto B" come meglio evidenziati nelle tavole grafiche progettuali.**

### **ART. 33 -SPECIFICHE RELATIVE AGLI INTERVENTI PREVISTI**

Nel progetto sono previsti i seguenti interventi di manutenzione straordinaria:

- 1- Creazione e pulizia dell'esistenti, di idonee fossette laterali per la regimazione delle acque piovane di scolo dei campi con l'inserimento nel sottofondo stradale del tratto "A" della pista ciclabile di tubi in PEHD mm.315 per il collegamento delle nuove fossette al fosso principale;
- 2- Rimozione e rifacimento della recinzione in legno lungo la pista ciclabile dello stesso materiale e delle stesse dimensioni dell'esistente come da particolari grafici delle tavole tecniche di progetto;

3- Applicazione di rete in fibra di vetro rivestita con polimeri elastomerici autoadesivi al substrato esistente, ecologica giacchè ricavata da un prodotto naturale (silicee) facilmente riciclabile, atta a limitare i danni alla pavimentazione stradale causati dal fenomeno delle fessure riflesse;

4- Realizzazione nel solo tratto "B" della pista ciclabile, di cordolo in conglomerato cementizio armato, lungo i bordi della pista ciclabile per il contenimento della massicciata stradale esistente, ora in continuo movimento per la presenza di terreno argilloso nel substrato di fondazione;

5- Stesa del nuovo manto stradale costituito da conglomerato bituminoso (binder) di cm.6 compresso e da un tappeto d'usura anch'esso in conglomerato bituminoso ma dello spessore compresso di cm.3;

6- Posa in opera di tubazione di drenaggio, nel solo tratto "B" della pista ciclabile, per consentire il deflusso dalla fondazione stradale dell'acqua di infiltrazione come meglio evidenziato negli elaborati grafici allegati;

Inoltre, in considerazione della particolare ubicazione dell'opera, all'interno dell'area protetta del Parco della Maremma, di particolare valore ambientale e paesaggistico, sarà richiesto all'impresa aggiudicataria l'esecuzione del lavoro nel massimo rispetto dell'ambiente circostante e delle norme e regolamenti in uso all'interno del Parco stesso.

### **Fossette pista ciclabile**

Le fossette sono realizzate in prossimità della pista ciclabile e corrono parallele ad essa. Sono di dimensioni trapeziodali, 40 cm alla base e 80 cm alla sommità. La loro funzione è quella di raccogliere l'acqua piovana di scolo dei campi adiacenti. Alle fossette stradali fanno parte anche i fognoli in tubi PEDH mm.315 o similari che servano per far defluire le acque dalle fossette all'interno dei fossi esistenti.

## **LAVORAZIONI**

### **Tracciamento**

Prima di porre mano ai lavori di movimento di materie, l'Impresa è obbligata ad eseguire, in contraddittorio con la Direzione Lavori, la picchettazione completa del solido stradale della pista ciclabile, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti, in base alla larghezza della piattaforma stradale e dei margini esterni. In questa fase si deve verificare la rispondenza degli elaborati grafici progettuali (piani quotati o a curve di livello, profili e sezioni trasversali) all'effettiva topografia dei luoghi, procedendo, in caso di discordanza, all'integrazione dei dati progettuali,

L'Appaltatore è tenuto, altresì, ad installare, nei tratti indicati dalla Direzione Lavori, le modine necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate, tanto degli sterri che dei rilevati, curandone poi la conservazione e ricollocando quelle manomesse durante l'esecuzione dei lavori.

Per quanto riguarda il tracciato della pista ciclabile si richiede il posizionamento di modine con una frequenza non minore di 25 m.

L'Impresa deve procedere al tracciamento anche delle opere accessorie per il superamento delle interferenze (posticini in legno, passerelle ecc.), con l'obbligo della conservazione dei picchetti e, eventualmente, delle modine, come per le opere in terra.

### **Scavi**

Si esaminano in questo paragrafo le lavorazioni per lo smacchiamento generale del corpo stradale, per lo scoticamento, per lo sbancamento e lo scavo a sezione ristretta.

Gli scavi occorrenti per la formazione del corpo stradale della pista (ivi compresi quelli per la sistemazione del piano di posa della fondazione stradale ed ad un'eventuale alla bonifica del sottofondo), nonché quelli per la formazione di cunette, fossati, passaggi, rampe e simili, sono eseguiti secondo le forme e le dimensioni riportate negli elaborati grafici di progetto ed in conformità a quanto eventualmente ordinato per iscritto dalla Direzione dei Lavori.

L'Impresa è tenuta ad adottare ogni cautela ed esattezza nel sagomare i fossi, nel configurare le scarpate ed i piani di fondazione e nel profilare i cigli della strada.

L'Appaltatore è tenuto a consegnare le trincee alle quote e secondo i piani prescritti, con scarpate ben spianate e regolari, con cigli ben tracciati e profilati; lo stesso deve procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, rimanendo obbligato, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, alle necessarie riprese e sistemazioni delle scarpate, nonché allo spurgo dei fossi e delle cunette.

Qualora, per la qualità del terreno o per qualsiasi altro motivo, fosse necessario puntellare, sbatacchiare ed armare le pareti degli scavi, l'Impresa deve provvedervi a sua cura e spese, adottando tutte le precauzioni necessarie per impedire smottamenti e franamenti; in ogni caso resta a suo carico il risarcimento per i danni, dovuti a negligenze o errori, subiti da persone e cose o dall'opera medesima.

Qualora negli scavi in genere si fossero superati i limiti e le dimensioni assegnati in progetto, l'Impresa deve ripristinare le previste geometrie, utilizzando materiali idonei.

### **Smacchiamento generale**

Nell'ambito dei movimenti di terra l'Impresa dovrà procedere preliminarmente al taglio degli alberi, degli arbusti e dei cespugli, nonché all'estirpazione delle ceppaie e delle radici che dovessero creare impedimento alle lavorazioni.

I prodotti dello smacchiamento, salvo diversa indicazione specificamente prevista, sono lasciati a disposizione dell'Imprenditore che ha l'obbligo e la responsabilità del loro trasporto, a qualsiasi distanza, in siti appositamente attrezzati per l'incenerimento (osservando le prescritte misure di sicurezza) ovvero in discariche abilitate alla loro ricezione.

### **Scorticamento**

Prima di dar luogo agli scavi l'Impresa deve procedere all'asportazione della coltre di terreno vegetale ricadente nell'area di impronta del solido stradale della pista ciclabile per lo spessore previsto.

Parimenti, l'Impresa deve prendere ogni precauzione per evitare la contaminazione con materiale inerte della terra vegetale da utilizzare per le opere a verde.

L'Appaltatore risponde di eventuali trascuratezze nelle suddette lavorazioni che incidano sul piano di movimento di materie assentite: provvede, quindi, a sua cura e spese al deposito in discarica del materiale contaminato ed alla fornitura dei volumi idonei sostitutivi.

La terra vegetale che non venga utilizzata immediatamente deve essere trasportata in idonei luoghi di deposito provvisorio, in vista della sua riutilizzazione per il rivestimento delle scarpate, per la formazione di arginelli e per altre opere di sistemazione a verde.

Le terre ad alto contenuto organico in eccesso rispetto alle esigenze di ricopertura o contaminate, debbono essere portate immediatamente a rifiuto, onde scongiurare ogni rischio di inquinamento dei materiali destinati alla formazione del corpo del rilevato.

L'asportazione della terra vegetale deve avvenire subito prima dell'esecuzione dei movimenti di terra nel tratto interessato, per evitare l'esposizione alle acque piovane dei terreni denudati per evitare rammollimenti e perdite di portanza dei terreni costituenti il piano di posa.

### **REALIZZAZIONE DEL PIANO D'APPOGGIO DELLA FONDAZIONE STRADALE (CASSONETTO)**

Immediatamente prima della costruzione del rilevato, l'Impresa deve procedere alla rimozione ed all'asportazione della terra vegetale, facendo in modo che il piano di imposta risulti quanto più regolare possibile, privo di avvallamenti e, in ogni caso, tale da evitare il ristagno di acque piovane. Durante i lavori di scorticamento si deve evitare che i mezzi possano rimaneggiare i terreni di impianto.

### **Cassonetto**

Dopo le operazioni di smacchiamento verrà eseguito il tracciamento della Pista ciclabile mediante il posizionamento di modine e picchetti quotati con una frequenza minima di 1 ogni 25 m.

Successivamente potranno iniziare le operazioni di scavo del cassonetto; a fine scavo verrà eseguito dalla Direzione Lavori il controllo del piano d'appoggio che, nell'occasione, può richiedere l'approfondimento degli scavi di sbancamento, per bonificare eventuali strati di materiali torbosi o particolarmente plastici (di portanza insufficiente o suscettibili di futuri cedimenti), o anche per asportare strati di terreno rimaneggiati o rammolliti per inadeguata organizzazione dei lavori e negligenza da parte dell'Impresa.

La bonifica del piano d'appoggio della fondazione stradale dovrà essere fatta con materiali classificati come A1, A2 e A3 (CNR-UNI 10006/63) e che non presentino ciottoli con dimensioni massime superiori ai 20 cm

Una volta eseguito lo scavo del cassonetto, il fondo dovrà essere compattato con i mezzi e le procedure che sono risultate idonee dalla sperimentazione in vera grandezza (campo prova).

Alla fine della compattazione del fondo scavo del cassonetto dovranno essere verificati i valori di densità e di portanza che dovranno raggiungere i seguenti valori:

-densità secca non inferiore al 90% della densità massima AASHO modificata;

2

-misura del modulo di deformazione (o altrimenti detto di compressibilità)  $M_d$  non inferiore a 20 N/mm<sup>2</sup>, determinato mediante prova su piastra da 30 cm, secondo la norma CNR 146/92, al primo ciclo di carico e nell'intervallo

2

compreso tra 0,05÷0,15 N/mm

Quando per le caratteristiche dimensionali del materiale non sia possibile procedere al controllo prestazionale con misure di densità, si possono realizzare prove di modulo a doppio ciclo di carico, per valutare il grado di costipamento che dovrà essere superiore a 0.4

La frequenza delle prove sarà di una ogni 250 ml, tuttavia la Direzione Lavori ha la facoltà di richiedere ulteriori prove integrative se lo ritiene necessario. Tutte le prove sono a carico dell'impresa.

Per quanto riguarda il tratto che va dalla progressiva 000.0 m. alla progressiva 715.25 m., è previsto in progetto la realizzazione di un dreno al di sotto della sede stradale;

una volta eseguita la compattazione del fondo scavo del cassonetto verrà realizzato il dreno secondo le modalità descritte nel paragrafo 5.1.1 e in tempi tali da permettere la sua naturale messa in funzione (si consiglia di eseguire il dreno circa 15 – 20 giorni prima della realizzazione dello strato di fondazione).

Dopo la realizzazione del dreno si dovrà operare una nuova rullatura ed livellamento del fondo. Al termine dei lavori la direzione Lavori verificherà lo stato del fondo del cassonetto e potrà richiedere l'esecuzione di nuove prove al fine di verificare i valori di capacità portante e densità

Una volta verificato i valori di densità e portanza la direzione lavori potrà dare il consenso per il proseguimento dei lavori con la messa in opera dello strato di fondazione. L'Impresa non potrà procedere in nessun caso alla stesa degli strati successivi senza la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori.

Durante le operazioni di scavo è fatto obbligo all'impresa di lavorare in condizioni asciutte; nel caso di venute d'acqua nel fondo scavo sarà cura dell'impresa prendere tutti gli accorgimenti per eliminarle. È fatto divieto eseguire operazioni di stesa del materiale e di compattazione in presenza di qualsiasi tipo di precipitazioni meteorologiche (pioggia, neve o grandine) e con temperature inferiori ai 3 gradi in presenza di nebbia. Nel caso il fondo del cassonetto rimanga per lungo tempo scoperto prima della posa in opera del successivo strato di fondazione sarà obbligo ripetere tutte le prove richieste.

## **Dreno**

Il dreno verrà realizzato in asse alla pista ciclabile nel tratto che va dalla progressiva 000.0 m. alla progressiva 715.25 m. Dopo eseguito lo scavo del cassonetto e la sua compattazione verrà scavata la trincea per il dreno a sezione rettangolare fino alla profondità sopra definita. È consigliabile eseguire lo scavo del dreno nei periodi più asciutti e comunque nel caso di venute d'acqua si dovrà avere cura di mantenere il fondo scavo asciutto mediante motopompe. Il materiale risultante dallo scavo deve essere accantonato a bordo scavo per poi essere riutilizzato nella copertura del dreno. Successivamente dovranno essere controllate le quote di fondo scavo e verificare le pendenze di progetto.

Dopo aver eseguito lo scavo è consigliabile impermeabilizzare il fondo dello scavo con una soletta di calcestruzzo o materiale impermeabile tipo carta catramata, fogli impermeabili di pvc o similari; tale soluzione risulta consigliabile per evitare il rapido intasamento del tubo di drenaggio.

Controllate le quote di scavo verrà collocato il geotessuto avendo cura di sovrapporre per 30 cm i giunti trasversali alla sezione del dreno; i teli di geotessuto dovranno essere di grandezza tale da chiudere a sacco il materiale drenante con una sovrapposizione di 30 cm, senza eseguire giunture parallele alla sezione del dreno. I teli non debbono essere in alcun modo sottoposti al diretto passaggio dei mezzi di cantiere prima della loro totale copertura.

Dopo aver posato il geotessuto deve essere steso un 5 –10 cm di materiale drenante e successivamente verrà posato il tubo forato. In seguito deve essere collocato il ghiaietto drenante fino alla quota stabilita da progetto.

Dopo la posa del ghiaietto verrà risvoltato il geotessuto eseguendo la sovrapposizione di 30 cm: tale operazione deve essere eseguita manualmente avendo cura di non lacerare il tessuto ed è assolutamente vietato utilizzare mezzi meccanici.

Successivamente lo scavo verrà riempito con il materiale di risulta fino alla quota di scavo del cassonetto ed a questa quota è consigliabile impermeabilizzare la superficie materiale impermeabile tipo carta catramata,

Nel tratto finale del dreno si dovrà effettuare la giuntura tra il tubo drenante ed il tubo a tenuta che convoglierà le acque nel fosso così come descritto nel progetto. La giuntura tra il tubo drenante ed il tubo a tenuta deve essere eseguita a regola d'arte ed il tubo a tenuta dovrà entrare all'interno della trincea drenante per almeno 50 cm. Sarà cura dell'Impresa ripristinare e livellare, se necessario, il fondo scavo del cassonetto e controllare le quote.

Successivamente dovrà essere operata una nuova rullatura del fondo scavo.

È fatto assolutamente divieto sospendere la realizzazione del dreno o lasciare tratti aperti senza aver eseguito la fase terminale costituita dal riempimento con il terreno di scavo fino alla quota di scavo del cassonetto.

Si consiglia di attendere 10 -15 giorni e controllare l'umidità del terreno e/o la presenza di acqua nello scavo del cassonetto prima di effettuare la compattazione del fondo cassonetto. Ultimato il dreno e il suo interrimento la Direzione Lavori dovrà controllare lo stato del fondo ed eventualmente richiedere nuove prove per la verifica dei parametri di densità e di deformazione del terreno.

## **Strato di fondazione**

Lo strato di fondazione è costituito da una miscela di materiali granulari (misto granulare) stabilizzati per granulometria con l'aggiunta o meno di legante naturale, il quale è costituito da terra passante al setaccio 0,4 UNI

Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti di compattezza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo.

La messa in opera dello strato di fondazione deve essere eseguita quando le condizioni ambientali (assenza di pioggia, neve, gelo e con temperature superiori ai 3 gradi in caso di nebbia) sono tali da non danneggiare la qualità dello strato stabilizzato; nel caso in cui eccessi di umidità, o danni dovuti al gelo, compromettano lo strato, questo dovrà essere rimosso e ricostruito a cura e spese dell'Impresa.

Il materiale pronto per il costipamento deve presentare in ogni punto la prescritta granulometria e deve essere steso in strati di spessore finito non superiore a 20 cm e non inferiore a 10 cm (si consigliano 2 strati di 15 cm). Dopo le operazioni di costipamento lo strato deve presentarsi uniformemente miscelato e senza segregazione dei suoi componenti.

L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori.

Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi. L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento verranno determinate dalla Direzione Lavori in base ai risultati del campo prove. La compattazione potrà avvenire solo dopo avere verificato il grado di umidità del materiale (anche con mezzi speditivi) che dovrà essere  $\pm 2\%$  dell'umidità ottima determinata secondo la prova Proctor (procedimento AASHO Modificato - C.N.R. BU n. 69/78)

Alla fine della compattazione verranno verificati i valori di densità e di portanza che dovranno raggiungere i seguenti valori:

-densità secca non inferiore al 98% (CNR BU n° 22 – 27) della densità massima AASHO modificata;

2

-misura del modulo di deformazione (o altrimenti detto di compressibilità)  $M_d$  non inferiore a 60 N/mm<sup>2</sup>, determinato mediante prova su piastra da 30 cm, secondo la norma CNR 146/92, al primo ciclo di carico e nell'intervallo

2

compreso tra 0,15÷0,25 N/mm

La frequenza delle prove sarà di una ogni 250 ml, tuttavia la Direzione Lavori ha la facoltà di richiedere ulteriori prove integrative se lo ritiene necessario. Tutte le prove sono a carico dell'impresa. Lo spessore dovrà essere quello prescritto, con una tolleranza in più o in meno del 5%, purchè questa differenza si presenti solo saltuariamente.

Per un rapido allontanamento delle acque meteoriche, i piani di sottofondo debbono essere sistemati con falde pendenti verso l'esterno con pendenza trasversale non inferiore al 4%. Sullo strato di fondazione è buona norma procedere subito alla esecuzione delle pavimentazioni, senza far trascorrere, tra le due fasi di lavori un intervallo di tempo troppo lungo, che potrebbe recare pregiudizio ai valori di portanza conseguiti dallo strato di fondazione a costipamento ultimato. Ciò allo scopo di eliminare i fenomeni di allentamento, di asportazione e di disgregazione del materiale fine, interessanti la parte superficiale degli strati di fondazione che non siano adeguatamente protetti dal traffico di cantiere o dagli agenti atmosferici; nel caso in cui non sia possibile procedere immediatamente dopo la stesa dello strato di fondazione alla realizzazione delle pavimentazioni, sarà opportuno procedere alla stesa di una mano di emulsione saturata con grangiglia a protezione della superficie superiore dello strato di fondazione oppure eseguire analoghi trattamenti protettivi.

## **Sovrastruttura stradale**

La sovrastruttura stradale della pista ciclabile sarà costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) dello spessore di 8 cm e da uno strato superiore di usura dello spessore di 4 cm.

## **Componenti del conglomerato bituminoso**

*Lo strato di Binder e quello di usura dovranno essere costituiti da componenti con le seguenti caratteristiche:*

### Legante

Il legante deve essere costituito da bitume semisolido (tal quale) ed eventualmente da quello proveniente dal conglomerato riciclato additivato con ACF (attivanti chimici funzionali).

I bitumi sono composti organici costituiti sostanzialmente da miscele di idrocarburi, completamente solubili in solfuro di carbonio e dotati di capacità legante.

Il bitume deve essere del tipo 50/70 e dovrà avere le caratteristiche riportate in tabella 7.1.1 a

Bitume			Tabella 7.1.1 a	
parametro	Normativa	unità di misura	tipo 50/70	
Penetrazione a 25°C	EN1426, CNR24/71	dmm	50-70	
Punto di rammollimento	EN1427, CNR35/73	°C	46-56	
Punto di rottura (Fraass)	CNR43 /74	°C	£ - 8	
Solubilità in Tricloroetilene	CNR48/75	%	<sup>3</sup> 99	
Viscosità dinamica a 160°C, g =10s <sup>1</sup>	PrEN 13072-2	Pa·s	<sup>3</sup> 0,15	
<b>Valori dopo RTFOT</b>	EN12607-1			
Volatilità	CNR54/77	%	£ 0,5	
Penetrazione residua a 25°C	EN1426, CNR24/71	%	<sup>3</sup> 50	
Incremento del punto di Rammollimento	EN1427, CNR35/73	°C	£ 9	

Ai fini dell'accettazione, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione del prodotto tramite certificazione attestante i requisiti indicati. Tale certificazione sarà rilasciata dal produttore o da un Laboratorio riconosciuto dal Ministero LL.PP.

#### Aggregati

Gli aggregati lapidei, di primo impiego o di riciclo, costituiscono la fase solida dei conglomerati bituminosi a caldo tradizionali. Gli aggregati di primo impiego risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi (trattenuti al crivello UNI n. 5), degli aggregati fini e del filler che può essere proveniente dalla frazione fina o di additivazione.

L'aggregato grosso deve essere costituito da elementi ottenuti dalla frantumazione di rocce lapidee, da elementi naturali tondeggianti, da elementi naturali tondeggianti frantumati<sup>1</sup>, da elementi naturali a spigoli vivi. Tali elementi potranno essere di provenienza o natura petrografica diversa purchè, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella tabella 7.1.1 b

Tabella 7.1.1 b					
Trattenuto al crivello UNI n. 5					
Indicatori di qualità			Strato pavimentazione		
Parametro	Normativa	Unità di misura		Binder	Usura
Los Angeles (*)	CNR 34/73	%		□ 40	□ 25
Micro Deval Umida (*)	CNR 109/85	%		□ 35	□ 20
Quantità di frantumato	-	%		□ 70	100
Dimensione max	CNR 23/71	mm		30	20
Sensibilità al gelo	CNR 80/80	%		□ 30	□ 30
Spogliamento	CNR 138/92	%		□ 5	0
Passante allo 0.075	CNR 75/80	%		□ 2	□ 2
Indice appiattimento	CNR 95/84	%		□ 35	□ 30
Porosità	CNR 65/78	%		□ 1,5	□ 1,5
CLA	CNR 140/92	%			□ 40

(\*) Uno dei due valori dei coeff. Los Angeles e Micro Deval Umida può risultare maggiore (fino a due punti) rispetto al limite indicato, purchè la loro somma risulti inferiore o uguale alla somma dei valori limite indicati.

L'aggregato fino deve essere costituito da elementi naturali e di frantumazione.

Gli aggregati fini per conglomerati bituminosi a caldo tradizionali devono possedere le caratteristiche riassunte nella tabella 7.1.1.c

Tabella 7.1.1 c
Passante al crivello UNI n. 5

<sup>1</sup> Un granulo si intende frantumato quando presenta meno del 20% di superficie arrotondata.



Indicatori di qualità			Strato pavimentazione		
Parametro	Normativa	Unità di misura		Binder	Usura
Equivalente in Sabbia	CNR 27/72	%		□ 50	□ 60
Passante allo 0.075	CNR 75/80	%		□ 3	□ 3
Quantità di frantumato	CNR 109/85	%		□ 40	□ 50

Il *filler*, frazione passante al setaccio 0,075 mm, proviene dalla frazione fina degli aggregati oppure può essere costituito da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti. In ogni caso il filler per conglomerati bituminosi a caldo tradizionali deve soddisfare i requisiti indicati in tabella 7.1.1.d

Tabella 7.1.1 d					
Filler					
Indicatori di qualità			Strato pavimentazione		
Parametro	Normativa	Unità di misura	Binder	Usura	
Spogliamento	CNR 138/92	%	□ 5		
Passante allo 0.18	CNR 23/71	%	100		
Passante allo 0.075	CNR 75/80	%	□ 80		
Indice Plasticità	CNR-UNI 10014		N.P.		
Vuoti Rigden	CNR 123/88	%	30-45		
Stiffening Power	CNR 122/88	□ PA	□ 5		
Rapporto filler/bitume = 1,5					

Ai fini dell'accettazione, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione degli aggregati tramite certificazione attestante i requisiti prescritti. Tale certificazione deve essere rilasciata da un Laboratorio riconosciuto dal Ministero LL.PP.

### Miscela

La miscela degli aggregati di primo impiego per lo strato di binder e di usura deve avere una composizione granulometrica contenuta nei fusi riportati in tabella

La percentuale di legante totale, riferita al peso degli aggregati, deve essere compresa nei limiti indicati nella stessa tabella 7.1.2 a

Tabella 7.1.2 a					
Serie crivelli e setacci UNI			Binder	Usura	
Crivello	40		-		
Crivello	30		-		
Crivello	25		100	-	
Crivello	15		65 - 85	100	
Crivello	10		55 - 75	70 - 90	
Crivello	5		35 - 55	40 - 60	
Setaccio	2		25 - 38	25 - 38	
Setaccio	0,4		10 - 20	11 - 20	
Setaccio	0.18		5 - 15	8 - 15	
Setaccio	0.075		4 - 8	6 - 10	
% di bitume			4,5 - 5,5	5,0 - 6,0	

Le caratteristiche richieste per lo strato binder ed il tappeto di usura sono riportate in tabella 7.1.2 b

Tabella 7.1.2 b		METODO MARSHALL		
Condizioni di prova		Unità di misura	Binder	Usura

<b>Costipamento</b>	75 colpi x faccia		
<i>Risultati richiesti</i>			
Stabilità Marshall	KN	10	11
Rigidezza Marshall	KN/mm	3-4,5	3-4,5
Vuoti residui (*)	%	4 - 6	3 - 6
Perdita di Stabilità Marshall dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	□ □ 5	□ □ 5
Resistenza a trazione indiretta a 25 °C	N/mm <sup>2</sup>		> 0,7
Coefficiente di trazione indiretta a 25 °C	N/mm <sup>2</sup>		> 70
(*) La densità Marshall viene indicata nel seguito con D <sub>M</sub>			

### **Accettazione delle miscele**

L'Impresa è tenuta a presentare alla Direzione Lavori, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni, la composizione delle miscele che intende adottare; ciascuna composizione proposta deve essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati.

Una volta accettato da parte della Direzione Lavori lo studio della miscela proposto, l'Impresa deve attenersi rigorosamente.

Nella curva granulometrica sono ammessi scostamenti delle singole percentuali dell' aggregato grosso di  $\pm 5$  per lo strato di base e di  $\pm 3$  per gli strati di binder ed usura; sono ammessi scostamenti dell' aggregato fino (passante al crivello UNI n. 5) contenuti in  $\pm 2$ ; scostamenti del passante al setaccio UNI 0,075 mm contenuti in  $\pm 1,5$ .

Per la percentuale di bitume è tollerato uno scostamento di  $\pm 0,25$ .

Tali valori devono essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate alla stesa, come pure dall'esame delle carote prelevate in sito, tenuto conto per queste ultime della quantità teorica del bitume di ancoraggio.

### **Confezionamento delle miscele**

Il conglomerato deve essere confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non deve essere spinta oltre la sua potenzialità, per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati. Possono essere impiegati anche impianti continui (tipo drum-mixer) purchè il dosaggio dei componenti la miscela sia eseguito a peso, mediante idonee apparecchiature la cui efficienza deve essere costantemente controllata.

L'impianto deve comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare le miscele rispondenti a quelle indicate nello studio presentato ai fini dell'accettazione.

Ogni impianto deve assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione oltre al perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

Nel caso di eventuale impiego di conglomerato riciclato l'impianto deve essere attrezzato per il riscaldamento separato del materiale riciclato, ad una temperatura compresa tra 90°C e 110°C.

La zona destinata allo stoccaggio degli inerti deve essere preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi devono essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Lo stoccaggio del conglomerato bituminoso riciclato deve essere al coperto. L'umidità del conglomerato riciclato prima del riscaldamento deve essere comunque inferiore al 4%, Nel caso di valori superiori l'impiego del riciclato deve essere sospeso. Il tempo di miscelazione deve essere stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non deve superare lo 0,25% in peso.

La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione deve essere compresa tra 160°C e 180° C e quella del legante tra 150° C e 170° C, in rapporto al tipo di bitume impiegato. Per la verifica delle suddette temperature gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti devono essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

### **Preparazione delle superfici di stesa**

Prima della realizzazione di uno strato di conglomerato bituminoso è necessario preparare la superficie di stesa allo scopo di garantire una adeguata adesione all'interfaccia mediante l'applicazione, con dosaggi opportuni, di emulsioni bituminose aventi caratteristiche specifiche. A seconda che lo strato di supporto sia in misto granulare oppure in

conglomerato bituminoso la lavorazione corrispondente prenderà il nome rispettivamente di mano di ancoraggio e mano d'attacco.

Per **mano di ancoraggio** si intende una emulsione bituminosa a rottura lenta e bassa viscosità, applicata sopra uno strato in misto granulare prima della realizzazione di uno strato in conglomerato bituminoso. Scopo di tale lavorazione è quello di riempire i vuoti dello strato non legato irrigidendone la parte superficiale fornendo al contempo una migliore adesione per l'ancoraggio del successivo strato in conglomerato bituminoso.

Il materiale da impiegare a tale fine è rappresentato da una emulsione bituminosa cationica, le cui caratteristiche sono riportate in tabella applicata con un dosaggio di bitume residuo almeno pari a 1,0 Kg/m<sup>2</sup>.

*Tabella 7.4 a*

<i>Indicatore di qualità</i>	<i>Normativa</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Cationica 55%</i>
Polarità	CNR 99/84		positiva
Contenuto di acqua % peso	CNR 101/84	%	5±2
Contenuto di bitume+flussante	CNR 100/84	%	55±2
Flussante (%)	CNR 100/84	%	1-6
Viscosità Engler a 20 °C	CNR 102/84	°E	2-6
Sedimentazione a 5 g	CNR 124/88	%	< 5
<i>Residuo bituminoso</i>			
Penetrazione a 25 °C	CNR 24/71	dmm	> 70
Punto di rammollimento	CNR 35/73	°C	> 30

Per **mano d'attacco** si intende una emulsione bituminosa a rottura media oppure rapida (in funzione delle condizioni di utilizzo), applicata sopra una superficie di conglomerato bituminoso prima della realizzazione di un nuovo strato, avente lo scopo di evitare possibili scorrimenti relativi aumentando l'adesione all'interfaccia.

Le caratteristiche ed il dosaggio del materiale da impiegare variano a seconda che l'applicazione riguardi la costruzione di una nuova sovrastruttura oppure un intervento di manutenzione.

Il materiale da impiegare sopra lo strato di Binder, per l'attacco dello strato di usura, è rappresentato da una emulsione bituminosa cationica (al 60 % oppure al 65 % di legante), le cui caratteristiche sono riportate in tabella dosata in modo che il bitume residuo risulti pari a 0.30 Kg/m<sup>2</sup>.

*Tabella 7.4 b*

<i>Indicatore di qualità</i>	<i>Normativa</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Cationica 60%</i>	<i>Cationica 65%</i>
Polarità	CNR 99/84		Positiva	positiva
Contenuto di acqua % peso	CNR 101/84	%	0±2	5±2
Contenuto di bitume+flussante	CNR 100/84	%	60±2	65±2
Flussante (%)	CNR 100/84	%	1-4	1-4
Viscosità Engler a 20 °C	CNR 102/84	°E	5-10	15-20
Sedimentazione a 5 g	CNR 124/88	%	< 8	< 8
<i>Residuo bituminoso</i>				
Penetrazione a 25 °C	CNR 24/71	dmm	> 70	> 70
Punto di rammollimento	CNR 35/73	°C	> 40	> 40

Prima della stesa della mano d'attacco l'Impresa dovrà rimuovere tutte le impurità presenti e provvedere alla sigillatura di eventuali zone porose e/o fessurate mediante l'impiego di una malta bituminosa sigillante.

Ai fini dell'accettazione del legante per mani d'attacco, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione del prodotto tramite certificazione attestante i requisiti indicati ed a produrre copia dello studio prestazionale rilasciato dal produttore.

### **Posa in opera delle miscele**

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

Le vibrofinitrici devono comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi.

Nella stesa si deve porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente.

Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata deve essere spalmato con emulsione bituminosa cationica per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si deve procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere devono essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati deve essere programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno 20 cm .

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa deve avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa controllata immediatamente dietro la finitrice deve risultare in ogni momento non inferiore a 140° C.

La stesa dei conglomerati deve essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro. Gli strati eventualmente compromessi devono essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a spese dell'Impresa.

La compattazione dei conglomerati deve iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni. L'addensamento deve essere realizzato preferibilmente con rulli gommati.

Per lo strato di binder possono essere utilizzati anche rulli con ruote metalliche vibranti e/o combinati, di idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

Per lo strato di usura può essere utilizzato un rullo tandem a ruote metalliche del peso massimo di 15t.

Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie degli strati deve presentarsi, dopo la compattazione, priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato deve aderirvi uniformemente; può essere tollerato uno scostamento massimo di 5 mm.

La miscela bituminosa dello strato di binder verrà stesa dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza della fondazione ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati in progetto.

Nel caso di stesa in doppio strato essi devono essere sovrapposti nel più breve tempo possibile. Qualora la seconda stesa non sia realizzata entro le 24 ore successive tra i due strati deve essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa in ragione di 0,3 Kg/m<sup>2</sup> di bitume residuo.

La miscela bituminosa del binder e del tappeto di usura verrà stesa sul piano finito dello strato sottostante dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati in progetto.

## **Controlli**

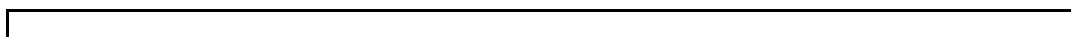
Il controllo della qualità dei conglomerati bituminosi e della loro posa in opera sarà effettuato mediante prove di laboratorio sulla miscela e sulle carote estratte dalla pavimentazione. L'ubicazione dei prelievi e la frequenza delle prove sono indicati nella tabella

Ogni prelievo deve essere costituito da due campioni; un campione viene utilizzato per i controlli presso un Laboratorio riconosciuto dal Ministero LL.PP., l'altro resta a disposizione per eventuali accertamenti e/o verifiche tecniche successive. Sulla miscela deve essere determinata la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la quantità di attivante d'adesione; devono essere effettuate le prove Marshall: peso di volume (D<sub>M</sub>), stabilità e rigidità (CNR 40/73); percentuale dei vuoti residui (CNR 39/73); resistenza alla trazione indiretta (Prova Brasiliana – CNR 134/91).

Dopo la stesa la Direzione Lavori, a discrezione, preleverà delle carote per il controllo delle caratteristiche del conglomerato e la verifica degli spessori. Sulle carote vengono determinati il peso di volume, la percentuale dei vuoti residui e lo spessore facendo la media delle misure (quattro per ogni carota) scartando i valori con spessore in eccesso, rispetto a quello di progetto, di oltre il 5%. Per spessori medi inferiori a quelli di progetto verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione del 2,5% del prezzo di elenco per ogni mm di materiale mancante.

Carenze superiori al 20% dello spessore di progetto comporteranno la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'Impresa. Per valori dei vuoti, determinati sulle carote, superiori a quelli previsti (ottenuti dalla miscela di progetto proposta dall'Impresa) verrà applicata una detrazione del 2,5% del prezzo di elenco per ogni 0,5% di vuoti in più, fino al valore massimo accettabile (per i vuoti in opera) del 12%.

Valori dei vuoti superiori al 12% comporteranno la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'Impresa. Per il tappeto di usura verrà inoltre misurata l'aderenza (resistenza di attrito radente) con lo Skid Tester secondo la norma CNR 105/85. Per valori di BPN (British Pendulum Number), inferiori a 55 verrà applicata una detrazione dell'1% del prezzo di elenco per ogni unità in meno. Le detrazioni determinate per i diversi parametri di controllo saranno cumulate.



Controllo dei materiali e verifica prestazionale				
STRATO	TIPO DI CAMPIONE	UBICAZIONE PRELIEVO	FREQUENZA PROVE	REQUISITI RICHIESTI
Binder, Usura	Bitume	Cisterna	Settimanale	Riferimento Tabella 7.1.1.a
Binder, Usura	Aggregato grosso	Impianto	Settimanale	Riferimento Tabella 7.1.1.b
Binder, Usura	Aggregato fino	Impianto	Settimanale	Riferimento Tabella 7.1.1.c
Binder, Usura	Filler	Impianto	Settimanale	Riferimento Tabella 7.1.1.d
Binder, Usura	Conglomerato sfuso	Vibrofinitrice	Giornaliera	Caratteristiche risultanti dallo studio della miscela
Usura	Conglomerato sfuso	Vibrofinitrice	Giornaliera	Caratteristiche risultanti dallo studio della miscela
Binder, Usura	Carote x spessori	Pavimentazione	Ogni 200 m di fascia di stesa	Spessore previsto in progetto
Binder, Usura	Carote x densità in sito	Pavimentazione	Ogni 200 m di fascia di stesa	98% del valore risultante dallo studio della miscela
Usura	Pavimentazione	Pavimentazione	Ogni 200 m di fascia di stesa	BPN $\geq$ 55

## ART. 34 –LAVORI DIVERSI

### 1. Segnaletica

Per quanto riguarda la segnaletica l'Impresa dovrà attenersi alle disposizioni che verranno impartite di volta in volta dalla Direzione dei lavori.

Dovranno essere tenute presenti le norme che sono contenute nel regolamento emanato con DPR 30 giugno 1959 per l'esecuzione del TU 15 giugno 1959 n 393 ed il Capitolato Speciale dei segnali stradali predisposto dall'Ispettorato Generale Circolazione e Traffico del Ministero dei Lavori Pubblici.

### 2. Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli

Per tutti gli altri lavori diversi previsti nei prezzi d'elenco, ma non specificati e descritti nei precedenti articoli che si rendessero necessari, si seguiranno le norme dell'esecuzione a regola d'arte e secondo quanto stabilito dalle vigenti norme e leggi.

### 3. Lavori eventuali non previsti

Per la esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non si hanno i prezzi corrispondenti, o si procederà alla determinazione dei nuovi prezzi ovvero si provvederà in economia con operai, mezzi d'opera e provviste forniti dall'Impresa oppure saranno fatte dall'Impresa, a richiesta della Direzione dei lavori, apposite anticipazioni di danaro sull'importo delle quali sarà corrisposto l'interesse legale. all'anno, seguendo le disposizioni della vigente normativa.

Gli operai per lavori ad economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi.

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Saranno a carico dell'Impresa la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni perché siano sempre in buono stato di servizio.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

## ART. 35 –ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

Prima di dare inizio ai lavori di manutenzione, varianti, allargamenti, ed attraversamento di strade esistenti, l'Impresa è tenuta ad informarsi presso gli Enti proprietari delle strade interessate dall'esecuzione delle opere (Ente Parco, Province, Comuni, Consorzi) se eventualmente nelle zone nelle quali ricadano le opere esistano cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (acquedotti, oleodotti, metanodotti ecc.).

In caso affermativo l'Impresa dovrà comunicare agli Enti proprietari di dette opere (Circolo Costruzioni Telegrafiche Telefoniche, Comuni, Province, Consorzi, Aziende Agricole, Società ecc.) la data presumibile della esecuzione delle

opere nelle zone interessate, chiedendo altresì tutti quei dati (ubicazione, profondità) necessari al fine di poter eseguire i lavori evitando danni alle accennate opere.

Il maggior onere al quale l'Impresa dovrà sottostare per la esecuzione delle opere in dette condizioni si intende compreso e compensato coi prezzi di elenco.

Qualora nonostante le cautele usate si dovessero manifestare danni ai cavi od alle condotte, l'Impresa dovrà provvedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli Enti proprietari delle strade, che agli Enti proprietari delle opere danneggiate ed alla Direzione dei lavori.

Nei confronti dei proprietari delle opere danneggiate, l'unica responsabile rimane l'Impresa, rimanendo del tutto estranea l'Amministrazione da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale.

In genere l'Impresa avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché, a giudizio della Direzione dei lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione.

L'Amministrazione si riserva ad ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio, senza che l'Impresa possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Appena constatata l'ultimazione dei lavori, la pista sarà aperta al pubblico transito. L'Amministrazione però si riserva la facoltà di aprire al transito i tratti parziali del tronco che venissero progressivamente ultimati a partire dall'origine o dalla fine del tronco, senza che ciò possa dar diritto all'Impresa di avanzare pretese all'infuori della rivalsa, ai prezzi di elenco, dei ricarichi di massiciata o delle riprese di trattamento superficiale e delle altre pavimentazioni che si rendessero necessarie.

### **ART. 36 –ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE**

1. L'Appaltatore dovrà provvedere a dirigere, in cantiere, i lavori per il tramite del proprio titolare o di un suo rappresentante debitamente delegato, di riconosciuta competenza; dovrà impiegare materiale di buona qualità ed eseguire le opere a regola d'arte, secondo i requisiti richiesti; dovrà eseguire direttamente i lavori principali, adottando impianti e attrezzature adeguate: qualora faccia ricorso a ditte specializzate per opere minori particolari, risponderà direttamente della buona e regolare esecuzione dei lavori.

2. E' obbligo dell'Appaltatore di adottare nell'esecuzione dei lavori tutti i provvedimenti e le cautele ecessarie, sui posti di lavoro o in vicinanza di essi, per garantire l'incolumità delle persone. L'Appaltatore risponderà totalmente e incondizionatamente della stabilità dell'opera sia civilmente sia penalmente tenendo sollevate e indenni, per qualsiasi infortunio o evenienza, anche nei confronti di terzi, sia l'Amministrazione che la Direzione dei Lavori, i cui compiti e responsabilità sono quelli indicati dal d.p.r. 207/2010; egli risponderà pure di tutte le opere da esso eseguite o fornite sia rispetto alla stabilità, alla rispondenza ai dati di progetto e alla loro perfetta riuscita, sia rispetto alla sicurezza delle persone addette e non addette ai lavori, sia ancora rispetto ai danni che potessero derivare alle parti di costruzioni già eseguite o di terzi o a beni di terzi ivi comprese le aree oggetto di occupazioni temporanee. Qualunque danno o ammenda derivante dall'esecuzione delle opere appaltate sarà perciò a carico dell'Appaltatore.

3. Oltre agli oneri generali prescritti dal d.p.r. 207/2010 e a quelli particolari inerenti alle singole operazioni, da eseguirsi in base al presente Capitolato, sono a totale ed esclusivo carico e spese dell'Appaltatore e compresi nel corrispettivo di appalto i seguenti ONERI O OBBLIGHI:

a) L'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per l'apprestamento del cantiere, se non già previste nel piano di sicurezza e di coordinamento, quali:

- protezione e recinzione in genere, atte a impedire un facile accesso agli estranei;
- passaggi e allacciamenti stradali provvisori, ma in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori e che comunque siano autorizzate ad accedervi;
- baraccamenti per il ricovero degli operai con i rispettivi spogliatoi e servizi igienico-sanitari;
- tettoie per il deposito di materiali e per gli uffici di cantiere dell'Impresa stessa e della Direzione dei Lavori, dotate di telefono e di idoneo sistema di riscaldamento per la stagione invernale, comprese le spese di esercizio;
- allacciamenti provvisori di acqua, di luce elettrica e di forza motrice, canalizzazioni e simili necessari per il funzionamento del cantiere, e le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai sopraddetti servizi;
- la fornitura di tutte i materiali di consumo, attrezzi utensili, carburanti, lubrificanti, ecc., necessari per l'esecuzione dei lavori, manutenzione segnaletica e sicurezza del lavoro;
- l'adozione di tutti i provvedimenti e cautele necessarie per garantire l'incolumità degli operai e delle persone, addetti ai lavori, e dei terzi comunque presenti o passanti dal luogo di lavoro e per evitare danni ai beni pubblici o di interesse pubblico e privato;
- l'osservanza delle norme emanate in materia di sicurezza.