



PROGETTO F.A.R.E. ARCO VERDE

Favorire l'Attuazione della Rete Ecologica: primi interventi di concretizzazione delle proposte progettuali individuate dallo Studio di Fattibilità Arco Verde

B.1 - INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ECOLOGICA LUNGO IL TORRENTE GRANDONE (AREA HIDROGEST)

PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO

committente:

PROVINCIA DI BERGAMO

SETTORE AMBIENTE - SERVIZIO AREE PROTETTE, BIODIVERSITA' E PAESAGGIO
via Torquato Tasso, 8 - Bergamo

progettisti:

dott. biologo Alessandro Mazzoleni
pass. IV Novembre 8 - Ranica (BG)

arch. Moris Antonio Lorenzi
via Pietro Ruggeri da Stabello 31/M - Bergamo (BG)

- A - RELAZIONE GENERALE**
- B - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO E QUADRO ECONOMICO**
- C - ELENCO DEI PREZZI UNITARI**
- D - CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**
- E - SCHEMA DI CONTRATTO**
- F - CRONOPROGRAMMA**
- G - QUADRO D'INCIDENZA PERCENTUALE DELLE MANODOPERA**
- H - PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA**

A. RELAZIONE GENERALE

Premessa

L'area di proprietà Hidrogest si trova in comune di Calusco d'Adda, loc. Baccanello, nelle vicinanze dell'Ambito secondario A "Torrente Grandone" sul quale è prevista una specifica azione progettuale (B.1) in comune di Carvico.

La riqualificazione di questa porzione di territorio è stata per altro oggetto di uno specifico studio di fattibilità, predisposto dal Centro Studi sul Territorio "Lelio Pagani" dell'Università degli Studi di Bergamo, denominato "Porta del Bedesco", volto al recupero ambientale dei valori naturali, paesaggisti e storici di questo ambito, quale nucleo esemplificativo della peculiarità ecologica del Bedesco.

Il progetto per l'ambito Hidrogest, oltre ad essere funzionale alla realizzazione delle aule ambientali previste nello studio di fattibilità predisposto dall'Università degli Studi di Bergamo, dovrebbe connettersi all'ambito secondario A, al fine di rafforzare le azioni proposte singolarmente per i due ambiti.

Detta sinergia può trovare concreta applicazione nella strutturazione di boschi planiziali (in gran parte scomparsi negli ambiti di pianura) e, in particolare, nella formazione di nuovi boschi planiziali lungo il torrente Grandone.

Il ruolo ecologico dell'area "Hidrogest" e criticità riscontrate

Oltre alla semplice funzione di corridoio di connessione ecologica l'ambito del torrente Grandone e l'area Hidrogest, come evidenziato dai rilievi faunistici condotti nel corso dello Studio di Fattibilità Arco verde, costituiscono micro-habitat di pregio, che possono rappresentare non solo elementi di transito ma anche veri e propri biotopi in grado di sostenere meta-popolazioni vitali di diverse specie di anfibi, tra cui spiccano specie di interesse comunitario ai sensi della Direttiva Habitat, quali la Rana di Lataste e il Tritone punteggiato, oltre a numerose specie di piccoli mammiferi, uccelli e invertebrati.

Il valore dello stepping-stone di tale area è ulteriormente acuito dalla forte connotazione agricola dei terreni circostanti, il cui rapporto con l'ambito boschivo oggetto di implementazione e riqualificazione, andrà a generare un'estesa fascia ecotonale, idonea alla sussistenza di specie sempre più minacciate su scala regionale, come Averla piccola e Succiacapre.

Le principali criticità lungo il corridoio individuato, e ciò vale anche per l'area in esame, riguardano la conservazione della qualità del biotopo torrentizio, in termini di alterazione della naturalità delle sponde, di inquinamento delle acque e di frammentazione della sua continuità ecologica legata all'espansione dell'urbanizzato e delle infrastrutture (presenza di "colli di bottiglia").

In particolare, appare necessario garantire la conservazione delle linee di continuità ecologica costituita dalle sponde del torrente, che in alcuni tratti risultano ormai prive di un'adeguata copertura vegetazionale.

Gli aspetti vegetazionali

In generale, gli ambienti di prateria si caratterizzano per la presenza di *Molinia coeruleae* e *Molinia arundinacea*, con diffusione del brugo e la presenza di querce isolate, residui delle grandi formazioni forestali che una volta ricoprivano l'intera Pianura Padana. Nei boschi radi acidofili la presenza maggiore è data dalla farnia (*Quercus robur*), un albero molto longevo, con la chioma espansa e la corteccia che si fessura con l'età e le cui foglie sono prive di picciolo con quattro o cinque lobi su ciascun lato. Insieme alla farnia ma in misura molto minore è possibile trovare la rovere (*Quercus petraea*), una quercia con la chioma a ventaglio, la corteccia finemente fessurata e le foglie che possiedono un picciolo e sono senza i lobi presenti invece nella farnia.

Le vallecole caratterizzate da condizioni di maggiore umidità e quindi più ricche di vegetazione sono principalmente popolate dal carpino bianco (*Carpinus betulus*) che forma dei piccoli boschi di latifoglie insieme al castagno; il sottobosco è popolato dal biancospino, dalla sanguinella e dal prugnolo e dalla frangola.

Le piante che formano i boschi acidofili delle scarpate dei terrazzi sono costituite, generalmente, dal ceduo di castagno (*Castanea sativa*), dal ciliegio (*Prunus avium*), dal pioppo tremolo (*Populus tremula*), dalla betulla (*Betula pendula*) e, naturalmente, dalla Robinia (*Robinia pseudoacacia*). Il castagno, riconoscibile per la chioma ampia e tondeggiante, è un albero di notevole sviluppo e ha un'eccezionale longevità, mentre la betulla ha una crescita veloce, una notevole resistenza e versatilità. La betulla e il pioppo sono piante pioniere e invadenti, che iniziano il percorso di ricolonizzazione di nuovi terreni da parte della vegetazione boschiva. Anche la crescita del ciliegio è piuttosto rapida in questo tipo di boschi, la sua presenza si nota maggiormente ad inizio primavera per la fioritura bianca.

Nell'area scorre il torrente Grandone, il cui alveo appare piuttosto degradato e le cui sponde necessitano di interventi di riqualificazione. Il corso d'acqua, nel tratto in argomento, appare inoltre completamente privo d'acqua.

L'area si presenta prevalentemente pianeggiante anche se sono presenti ondulazioni del terreno, probabilmente originate dall'antico divagare del torrente Grandone, come peraltro confermato dalla Carta Geologica provinciale che evidenzia la presenza di un paleoalveo dell'Adda risalente al periodo Würmiano. Il settore più occidentale si caratterizza per la presenza di uno strobeto di impianto, verosimilmente dell'età di circa quarant'anni. Nel settore centrale predominano invece le latifoglie, anche se la copertura boschiva appare piuttosto discontinua e degradata. Significativa la presenza di alcuni esemplari di pioppo nero e di platano di dimensioni considerevoli. Di rilievo la distribuzione di diversi esemplari di Ontano nero (*Alnus glutinosa*) lungo un piccolo paleoalveo del Grandone, così come lungo l'attuale corso del torrente.

Come anticipato, l'area è interessata da un'ampia copertura a *Pinus strobus* che, grazie al sesto d'impianto non troppo serrato, presenta un sottobosco piuttosto articolato e in parziale equilibrio con l'evoluzione della vegetazione locale. In particolare, lo strato arbustivo è dominato da Sambuco (*Sambucus nigra*), a cui si accompagnano Rovi (*Rubus* sp.pl.), Ligustro (*Ligustrum vulgare*) nonché rari esemplari di Fusaggine (*Euonymus europea*) e Biancospino (*Crataegus monogyna*). Lo strato erbaceo è invece costituito, in ordine di copertura, da Vinca minor, *Oxalis* sp., *Brachypodium*

sylvaticum, *Circea lutetiana*, *Viola reichenbachiana*, *Polygonatum multiflorum* a cui si aggiungono *Athyrium filix-femina*, *Anemone nemorosa*, *Carex sylvatica*.

L'impianto di conifere è affiancato da una cintura arboreo-arbustiva di latifoglie miste in cui si inseriscono alcuni esemplari vetusti di platano e di pioppo nero. Di pregio naturalistico è un piccolo raggruppamento di ontani neri (*Alnus glutinosa*), consorzio caratteristico di suoli con ristagno idrico, con presenza nel sottobosco di specie tipiche di boschi freschi d'interesse naturalistico. Tra quest'ultime possono essere citate *Cardamine heptaphylla*, *Cardamine bulbifera*, *Scilla bifolia*, *Helleborus gr. viridis*.

La cortina vegetale lungo l'asta del Grandone è destrutturata e costituita da singoli esemplari di ontano (*Alnus glutinosa*) e di olmo campestre (*Ulmus minor*) nonché da uno strato erbaceo caratterizzato da specie tipiche di prati, incolti e colture sarchiate. La sezione occidentale dell'area è invece interessata da un appezzamento gestito ad arativo.

Azioni progettuali

Nell'area si possono individuare tre macro-aree di intervento: 1) quella afferente al quadro naturale (i cosiddetti boschi originari); 2) quella afferente al quadro semi-naturale (gli ambienti semi-naturali dove la componente gestionale antropica risulta essenziale); 3) quella relativa ai paesaggi culturali.

Gli interventi progettuali si rifanno a quanto definito nello studio di fattibilità e comprendono il settore nord-est dell'area di proprietà Hidrogest.



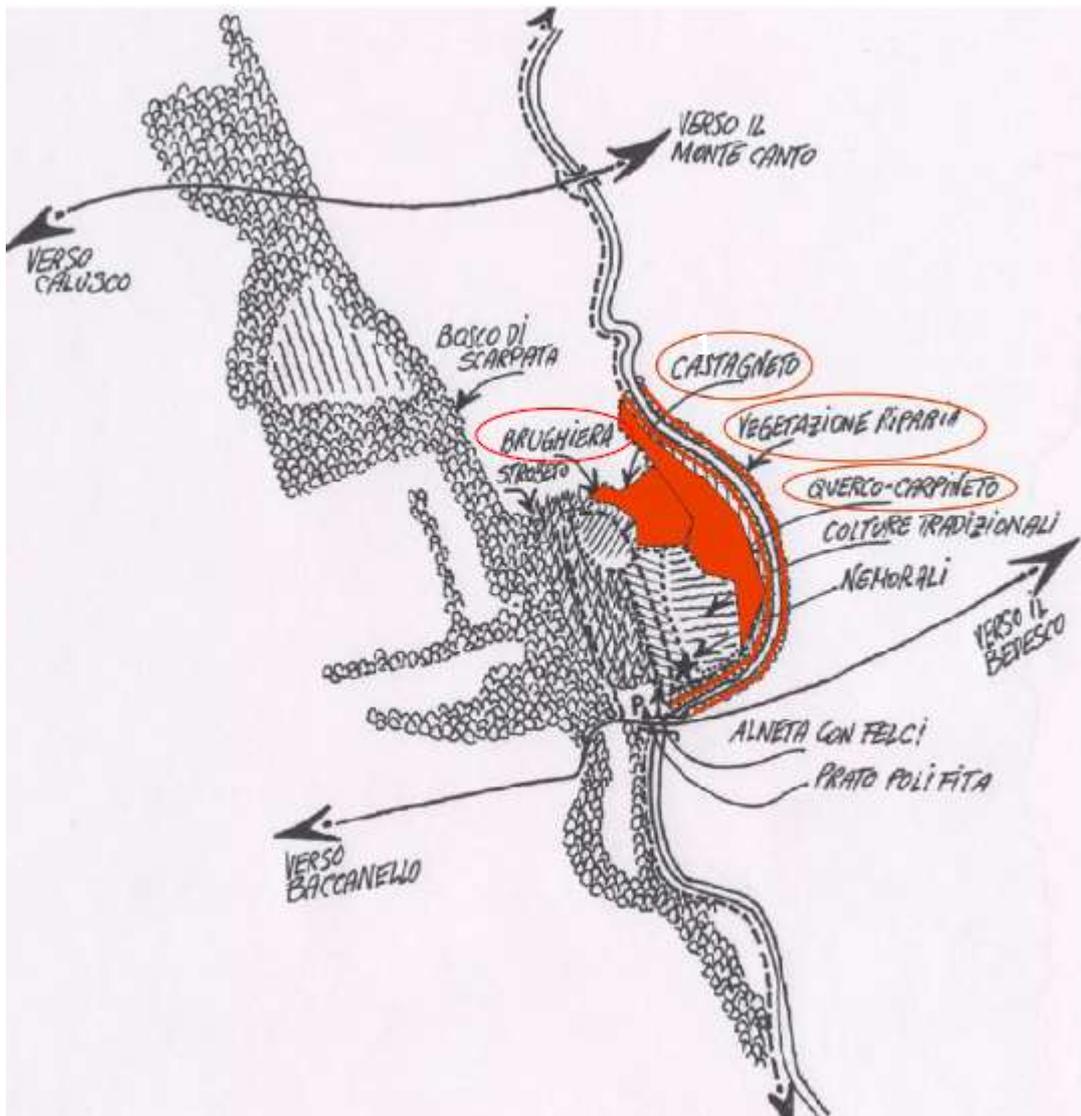
Individuazione dell'area di progetto rispetto all'ambito secondario A, lungo il torrente Grandone

Sono previste le seguenti azioni:

1. creazione di una fascia di vegetazione riparia a ontano nero (specie presente in loco ma solo saltuariamente), lungo tutto il corso del Grandone ricadente entro l'area Hidrogest (per una lunghezza lineare complessiva di circa 250 metri), con l'accompagnamento di pioppi e salici oltre a specie arbustive autoctone tipiche quali Biancospino, Fusaggine, Rosa canina, Sanguinella, Opolo, Corniolo, Rovo, ecc... L'intervento ha la funzione sia di consolidare le sponde del torrente sia di riproporre un ambiente forestale tipico dei corsi d'acqua minori del Bedesco, oggi quasi del tutto scomparso e di creare il giusto collegamento con le medesime azioni sviluppate poco più a nord
2. piantumazione di una vasta macchia boscata in ambito già boscato (superficie di circa 5.000 metri quadrati) a quercu-carpineto acidofilo a *Molinia*, formazione forestale peculiare del contesto territoriale dell'isola bergamasca. In adiacenza a questa formazione sarà inoltre recuperata una superficie a brughiera stabile, altro biotopo caratteristico dei territori del Bedesco
3. creazione di una piccola area umida a carattere permanente di circa 90-100 metri quadri, in prossimità del sedime di un'ansa dell'alveo del torrente Grandone. La zona umida sarà impermeabilizzata nella porzione centrale con l'utilizzo di un'apposita geomembrana in

caucciù sintetico EPDM (etilene propilene diene monomero), che non contenendo additivi inquinanti e non rilasciando sostanze nocive, consente la vita a flora e fauna acquatica. L'intervento prevede anche lo scavo e/o l'adeguamento di alcuni fossati irrigui atti a portare l'acqua la zona umida. La regolazione di dettaglio delle acque sarà ottenuta grazie alla posa di alcuni piccoli chiusini e di alcune paratoie piane di regolazione. L'intervento sarà completato con la piantumazione nell'intorno della pozza di essenze igrofile

I mappali interessati dagli interventi progettuali sono i seguenti: 1355, 1358, 2303, 3083, 2078, 1365, 1360, tutti ricadenti nel Comune censuario di Calusco d'Adda.



Estratto dello Studio di Fattibilità "Porta del Bedesco" con evidenziate le aree oggetto di progettazione ai sensi del Bando di Fondazione Cariplo Connessione Ecologica 2015

Preliminarmente alle operazioni di piantumazione dovranno essere svolti interventi di 'pulizia' delle parti ammalorate della vegetazione presente lungo gli ambiti oggetto degli interventi n. 1 n. 2. La pulizia avverrà con mezzi meccanici previa verifica in loco da parte della direzione lavori in contraddittorio con la proprietà e sarà localizzata nei soli punti in cui si opererà la messa a dimora delle nuove specie arboree e arbustive.



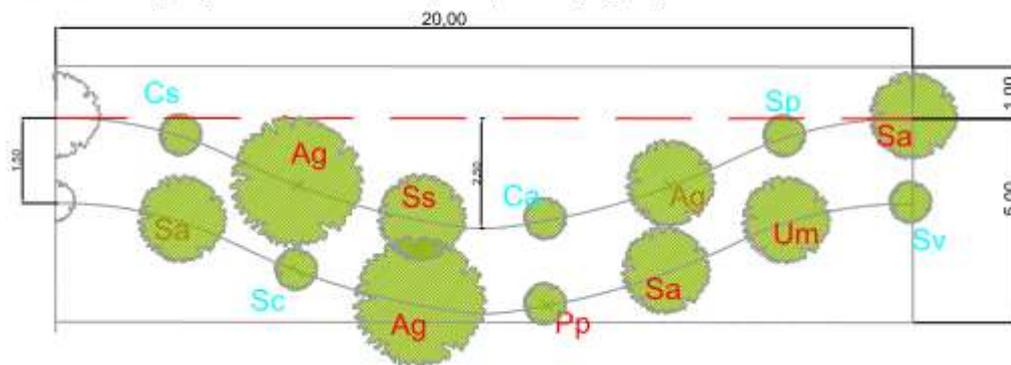
Estratto su foto satellitare dell'area di proprietà di Hidrogest (perimetro rosso) con evidenziati gli ambiti di intervento: 1) brughiera; 2) castagneto; 3) quercu-carpineto; 4) fascia di vegetazione riparia ad ontano nero

Azione 1. - creazione di una fascia di vegetazione riparia a ontano nero lungo le sponde del torrente Grandone: si prevede la creazione di una fascia di vegetazione riparia a Ontano nero, lungo tutto il corso del torrente Grandone lungo i margini orientali dell'area Hidrogest, con l'accompagnamento di Salice bianco, Pado e Olmo campestre oltre a specie arbustive autoctone quali Biancospino, Fusaggine, Nocciolo, Sanguinella, Opolo, Salicone, Salice viminale, Sambuco, ecc. L'intervento comprende la fornitura di piantine con certificato secondo il D.Lgs. n. 386/2000, in zolla o vaso, di diametro del fusto 8 cm, altezza variabile come da computo metrico, compresa l'apertura manuale o meccanica di buca (misura di riferimento 40x40x40 cm). La lunghezza della fascia spondale del torrente interessata dall'intervento assomma a complessivi 25 metri lineari.

Sono preliminarmente necessari interventi preparatori del terreno finalizzati alla messa a dimora sotto copertura, comprendenti operazioni di pulizia da vegetazione infestante, taglio selettivo di polloni eccedenti su ceppaie, con salvaguardia di eventuale rinnovazione arborea/arbustiva di specie in sintonia con la scelta progettuale, allontanamento manuale e meccanico del materiale prodotto.

MODULO TIPO PER RIPRISTINO VEGETAZIONE RIPARIALE

Modulo da 100 mq, doppio filare con interasse 1,50 x 1,50 m. Impiego di piante forestali



Schema del modulo per il ripristino vegetazionale ripariale cui fare riferimento per l'azione 1.

Le specie arboree da impiegare nell'intervento sono:

- Sa - Salice bianco (*Salix alba*)
- Ag - Ontano nero (*Alnus glutinosa*)
- Pp - Pado (*Prunus padus*)
- Um - Olmo campestre (*Ulmus minor*)

Le specie arbustive da impiegare nell'intervento sono:

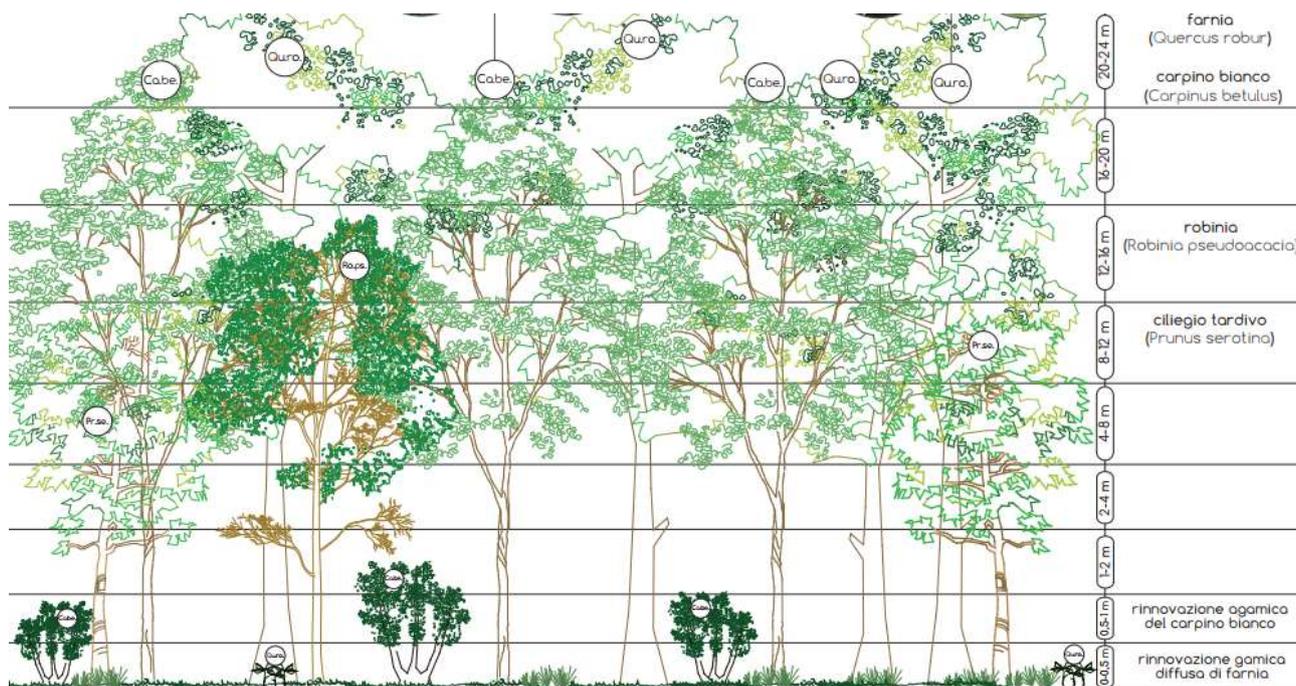
- Cm - Biancospino (*Crataegus monogyna*)
- Ca - Nocciolo (*Corylus avellana*)
- Vo - Pallon di Maggio (*Viburnum opulus*)
- Sv - Salice viminale (*Salix viminalis*)
- Sc - Salicone (*Salix caprea*)
- Sn - Sambuco nero (*Sambucus nigra*)

Azione 2. - piantumazione di una vasta macchia boscata (superficie di circa 5.000 metri quadrati) a quercu-carpinetu acidofilo a *Molinia*: formazione forestale peculiare del contesto territoriale dell'isola bergamasca. In adiacenza a questa formazione sarà inoltre recuperata una superficie a brughiera stabile, altro biotopo caratteristico dei territori del Bedesco.

L'intervento, da eseguirsi in contesto già forestato ma con ampie sezioni del soprassuolo forestale degradato, intende 'ricostruire' alcuni degli ecosistemi forestali caratteristici della Pianura Padana intervenendo in ambiti boscati in parte dequalificati.

Il quercu-carpinetu planiziale ha una valenza storica molto importante nella pianura Padana. Anche se l'antropizzazione ha ormai portato alla scomparsa il bosco in pianura, i pochi relitti sparsi nel territorio testimoniano l'antica presenza di boschi di querce e carpino che si estendevano in buona parte della Pianura Padana.

Nella categoria dei quercu-carpineti sono comprese quelle formazioni in cui è presente il carpino bianco (*Carpinus betulus*) accompagnato dalla farnia (*Quercus robur*) (raramente la rovere) oppure dal cerro (*Quercus cerris*). Su scala regionale questa categoria comprende 4 tipologie forestali diversificate per localizzazione geomorfologica e composizione specifica.



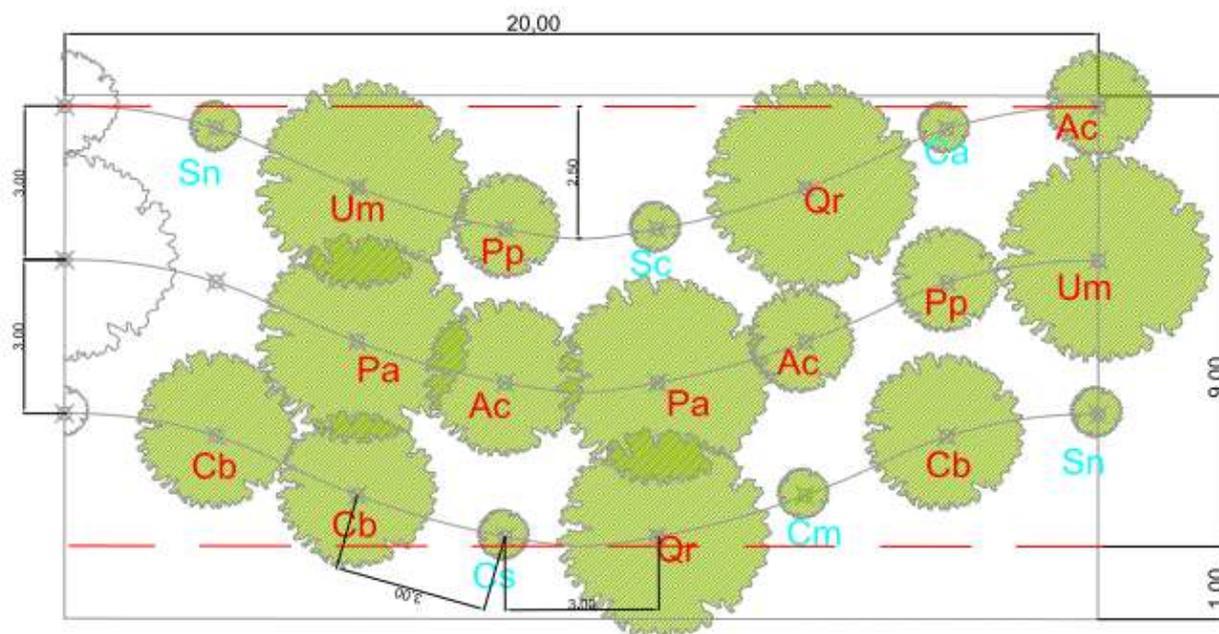
Caratteristiche attuali medie di quercu-carpinetu dell'alta pianura lombarda (fonte: Parco del Mincio)

Insieme al carpino bianco, la composizione del soprassuolo arboreo vede la contemporanea presenza della farnia e del cerro; compaiono anche olmo, acero campestre e ciliegio selvatico mentre nello strato arbustivo si rileva il nocciolo, il sambuco nero, il corniolo, il biancospino, la fusaggine e il ciavardello.

Tra le specie del piano erbaceo gli anemoni (*Anemone nemorosa L.* e *Anemone ranunculoides L.*), il bucaneve (*Galanthus nivalis L.*), l'erba trinità (*Hepatica nobilis Miller*), la polmonaria (*Pulmonaria officinalis L.*), la consolida femmina (*Symphytum tuberosum L.*), la salvia viscosa (*Salvia glutinosa L.*) e l'aglio orsino (*Allium orsinum L.*).

MODULO TIPO PER RIQUALIFICAZIONE AREA BOSCATATA

Modulo da 200 mq densità 1000 p/Ha. Impiego di plantine forestali



Le specie arboree da impiegare nell'intervento sono:

- Qr - Farnia (*Quercus robur*)
- Pp - Pado (*Prunus padus*)
- Cb – Carpino bianco (*Carpinus betulus*)
- Ac – Acero campestre (*Acer campestre*)

Le specie arbustive da impiegare nell'intervento sono:

- Cm - Biancospino (*Crataegus monogyna*)
- Ca - Nocciolo (*Corylus avellana*)
- Lv – Ligustro (*Ligustrum vulgare*)
- Sc – Salicene (*Salix caprea*)
- Sn - Sambuco nero (*Sambucus nigra*)
- Cs - Sanguinello (*Cornus sanguinea*)
- PS – Prugnolo selvatico (*Prunus spinosa*)

Le specie tipiche del sottobosco sono:

- Campanellino (*Leucojum vernum*)
- Pervinca (*Vinca minor*)
- Anemone dei boschi (*Anemone nemorosa*)
- Primula (*Primula vulgaris*)
- Sigillo di Salomone maggiore (*Polygonatum multiflorum*)
- Carice peolsa (*Carex pillosa*)
- Mughetto (*Convallaria majalis*)
- Fragola di bosco (*Fragaria vesca*)

Azione 3. - creazione di una piccola area umida a carattere permanente di circa 90-100 metri quadri, in corrispondenza in prossimità di un'ansa dell'alveo del torrente Grandone. La zona umida sarà impermeabilizzata nella porzione centrale con l'utilizzo di un'apposita geomembrana in caucciù sintetico EPDM (etilene propilene diene monomero), che non contenendo additivi inquinanti e non rilasciando sostanze nocive, consente la vita a flora e fauna acquatica. L'intervento prevede anche lo scavo e/o l'adeguamento di alcuni fossati irrigui atti a portare l'acqua la zona umida. La regolazione di dettaglio delle acque sarà ottenuta grazie alla posa di alcuni piccoli chiusini e di alcune paratoie piane di regolazione. L'intervento sarà completato con la piantumazione nell'intorno della pozza di essenze igrofile.

Gli interventi consistono nella rimozione della vegetazione attualmente insistente sull'area oggetto di intervento e nella successiva formazione dello scavo che raggiungerà una profondità massima di 100 cm dal piano campagna, il terreno di scavo verrà riportato ai bordi della pozza.

L'intervento comprende le opere idrauliche necessarie alla regolazione delle acque (paratoie piane), la realizzazione della tubatura con relativi pozzetti di ispezione per l'apporto di acqua potabile dal punto di accesso maggiormente prossimo, situato in una delle 'cassette' dalle quali in passato veniva attinta l'acqua mediante pompa, lo scavo del canale di deflusso, la sagomatura delle sponde.

I canali di flusso (per posa condotta e installazione pozzetti) e deflusso verranno sagomati con l'ausilio di un piccolo escavatore in loco sotto la supervisione della direzione lavori. La profondità del canale di deflusso sarà di 30 cm e l'ampiezza di 50 cm.

L'acqua di accumulo nella pozza proverrà principalmente da emungimento da falda tramite pompaggio e dalle precipitazioni meteoriche. La restituzione avverrà nel torrente Grandone.

Il criterio con cui si intende realizzare il manufatto è volto a ricreare un habitat il più naturale possibile, ricalcando come posizionamento e strutturazione dell'invaso uno stagno di formazione naturale.

L'evoluzione dell'ecosistema stagno viene poi affidata esclusivamente a dinamiche naturali: la colonizzazione da parte delle differenti forme di vita, con l'esclusione di alcune essenze idrofile autoctone da introdurre per il consolidamento degli argini, è difatti dovuta all'arrivo spontaneo di individui pionieri provenienti dalle popolazioni faunistiche e floristiche locali.

La posizione planimetrica dello stagno rispetto alla presenza dei boschi circostanti deve essere tale da non consentire per l'intero arco della giornata il soleggiamento.

Le specie vegetali utilizzabili sono:

zona 1 (profondità inferiore o uguale a 20 cm)

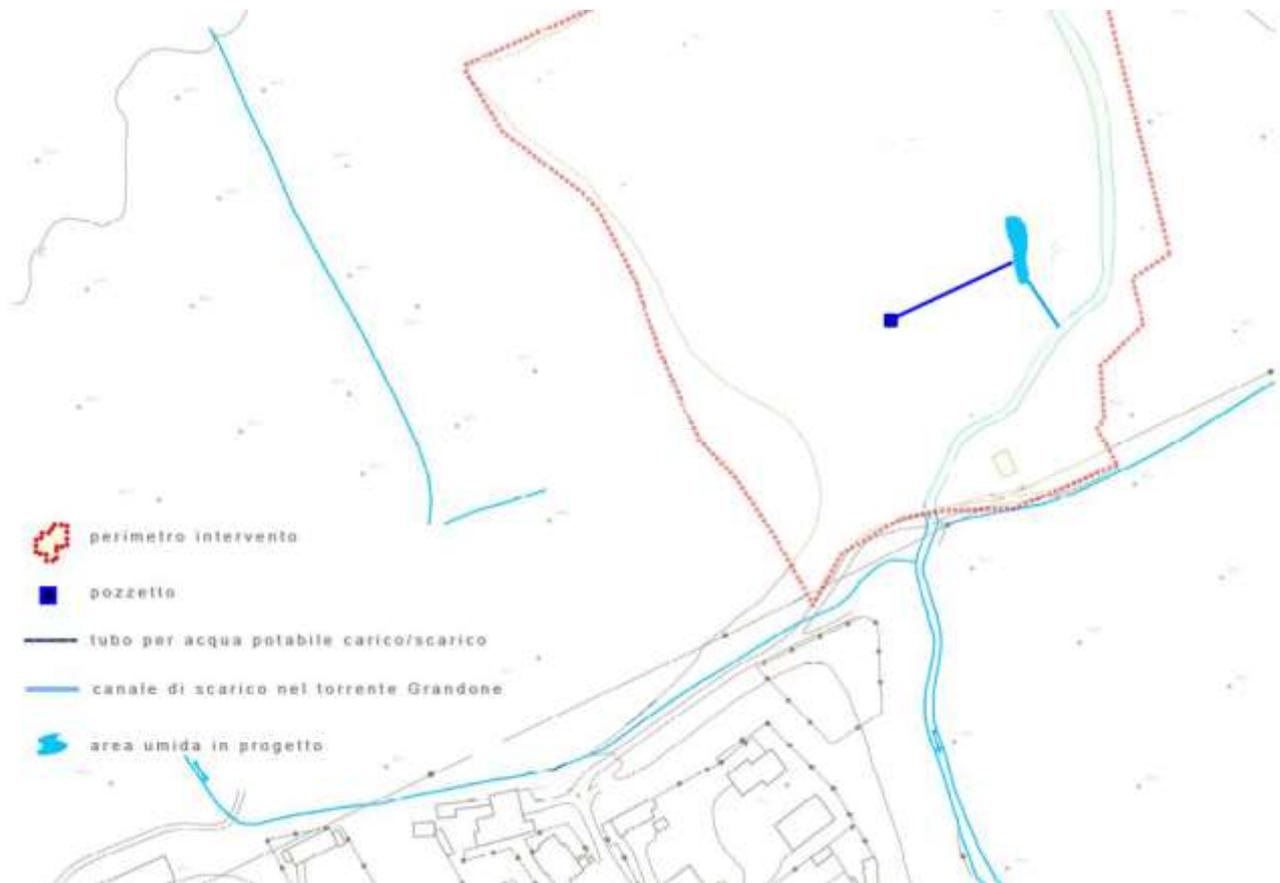
erbacee:

- Elodea (*Elodea canadensis*)

zona 2 (profondità compresa tra 20 e 40 cm)

- Iris palustre (*Iris pseudacorus*)
- Falso ciperò (*Carex pseudocyperus*)
- Carice spondico (*Carex elata*)
- Carice pendula (*Carex pendula*)

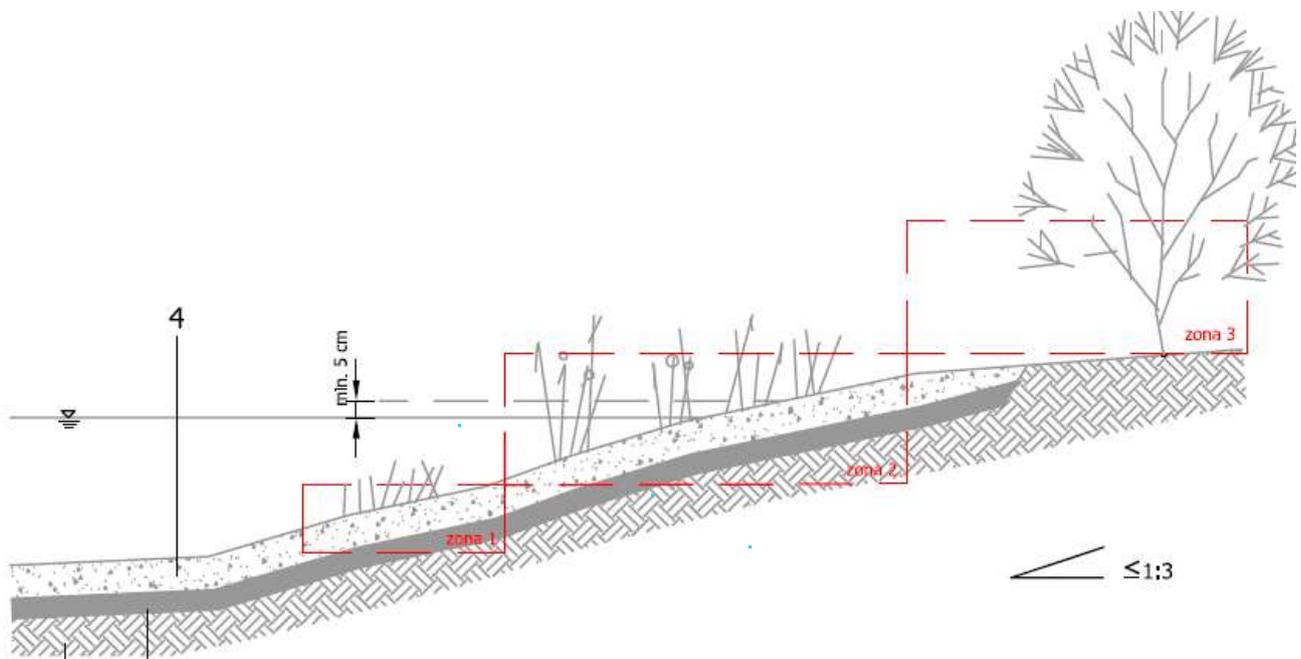
- Salcerella (*Lythrum salicaria*)
- Piantaggine acquatica (*Alisma plantago-aquatica*)
- Giunco fiorito (*Botumus umbellatus*)
- Giunco comune (*Juncus effusus*)
- Scirpo romano (*Scirpoides holoschoenus*)
- Calta palustre (*Caltha palustris*)



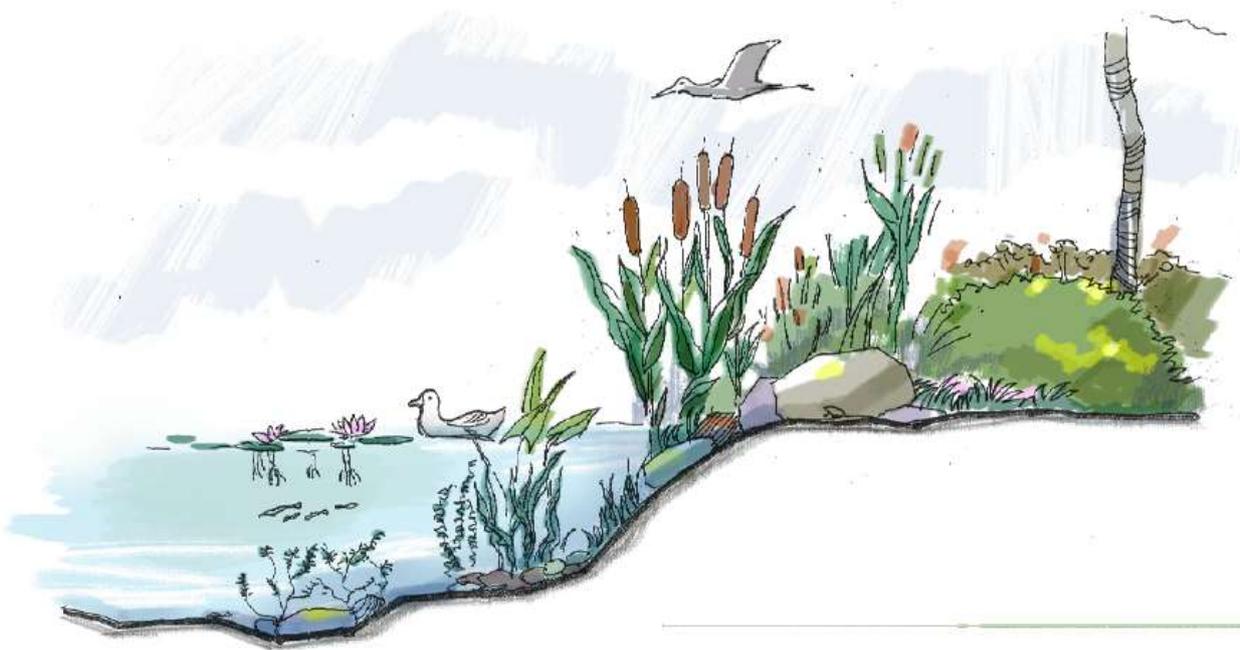
La collocazione della pozza all'interno dell'area di proprietà Hidrogest (campita con linea rossa tratteggiata)



Esempio di come dovrebbe presentarsi l'area umida in presenza di acqua meteorica



Sezione tipo della pozza



Negli schemi è illustrata una realizzazione tipo di area umida, con l'adeguato inserimento di vegetazione acquatica e igrofila, quest'ultima in particolare sulle sponde dello specchio d'acqua che verrà creato

Per realizzare l'opera è necessario dapprima tracciare la forma della pozza sul terreno mediante picchettazione, indi occorre procedere con lo scavo utilizzando un escavatore idraulico a braccio

rovescio, un camion gommato per la movimentazione ed una ruspa con lama anteriore per la stesura del materiale, accumulando il terreno in adiacenza.

L'area sarà differenziata in più zone attraverso movimenti terra finalizzati alla costituzione di una depressione centrale con presenza costante di acqua, e una porzione perimetrale che progressivamente raggiunge la quota del piano campagna.

La depressione centrale avrà una profondità massima di 80 cm e sarà realizzata attraverso l'asportazione di suolo, il posizionamento di una geomembrana in caucciù sintetico EPDM, e la costituzione di uno strato impermeabile di argilla dello spessore di 80 cm.

Il suolo asportato verrà collocato ai margini dell'area umida a definire una leggera ondulazione del terreno arginale.

La superficie interessata dall'escavazione è di 108 m² mentre i volumi interessati sono pari a ca. 35 m³ e la profondità media dello scavo è pari a 50 cm.

La protezione è prevista mediante staccionata con pali in castagno del diametro di 12 cm con punta rivestita in materiale idrorepellente, conficcati nel terreno; corrimano trasversale sempre con pali circolari di diametro 12 cm e traverso intermedio di sezione semicircolare Ø 12 cm.

B. COMPUTO METRICO ESTIMATIVO DEFINITIVO E QUADRO ECONOMICO

Computo metrico estimativo

B1. Interventi di riqualificazione torrente Grandone (area Hidrogest)						
codice	interventi	unità	q.tà	costo unitario €	totale	Costo manodopera (incidenza %)
B1.A1	realizzazione di area umida					
B1.A1.2	Scavo di sbancamento ed in sezione ristretta in terreno di qualsiasi natura eseguito con mezzo meccanico, esclusa la roccia ed i trovanti rocciosi di volume superiore a 0,6 mc, compreso taglio dei cespugli, asportazione delle ceppaie, lo sgombero dei materiali provenienti dagli scavi, le occorrenti sbadacchiature, il carico, il trasporto a qualsiasi distanza del materiale alle discariche, il relativo onere di accesso ed ogni altro onere ed accessorio per dare l'opera compiuta a regola d'arte secondo le indicazioni della D.L. scotico superficiale	mc	35,00	13,88	485,80	130,95 (27%)
B1.A1.3	Riparto del materiale di risulta proveniente dagli scavi a formazione di rilevato utile, compreso costipamento e riprofilatura del terreno eseguito a mano o con mezzi meccanici, ed ogni altro onere ed accessorio per dare l'opera compiuta a regola d'arte secondo le indicazioni della D.L.	mc	35,00	4,71	164,85	44,28 (27%)
B1.A1.5	Fornitura Inerti: misto sabbia, argilla e terreno per preparazione piano di posa (peso medio al mc 2.000 kg)	mc	14,00	20,00	280,00	0 (0%)
B1.A1.6	Spandimento di inerti (misurati al soffice anche su autocarro) per formazione del piano di posa. Eseguita con piccoli mezzi e/o a mano	mc	7,00	10,00	70,00	49 (70%)
B1.A1.7	Costipamento di inerti con mezzo idoneo fino a completo assestamento, misurato costipato	mc	7,00	3,00	21,00	12,06 (60%)
B1.A1.8	Fornitura di geotessile non tessuto a filamenti continui spundbonded agugliati meccanicamente in 100% polipropilene stabilizzato ai raggi UV. Il prodotto è caratterizzato da un'elevata resistenza al danneggiamento in fase di installazione, da un'elevata permeabilità e da un'eccellente resistenza ai raggi	mq	108,00	2,00	216,00	69,12 (32%)

B1. Interventi di riqualificazione torrente Grandone (area Hidrogest)						
codice	interventi	unità	q.tà	costo unitario €	totale	Costo manodopera (incidenza %)
	UV. Fornito in rotoli di m 2 x m 100/ m 2 x m 50					
B1.A1.9	Fornitura di geomembrana IMPERMEA EPDM elastoseal in caucciù sintetico EPDM (Etilene Propilene Diene Monomero) vulcanizzato in doppio strato. Prodotto marcato CE, a norma EN 13361, elasticità 300% min., resistente ai raggi UV e all'ozono, resistente da -40 a +120°C, resistente ai microrganismi e alle radici secondo Direttiva FLL. Garanzia 10 anni SENZA PRO RATA	mq	108,00	15,00	1.620,00	518,40 (32%)
B1.A1.10	Manodopera, operatore del verde, area 3 livello mn.05 e (ex comune) assistenza e posa in opera geotessile e telo epdm.	ora	16,00	22,32	357,12	357,12 (100%)
B1.A1.11	Fornitura e posa in opera di geostuoia sintetica tridimensionale di spessore minimo di 8 mm da utilizzarsi per rivestimento su scarpate, versanti, sponde fluviali soggette ad erosione superficiale, e fissaggio della stessa al terreno sia con interrimento per almeno 50 cm in solchi formati a monte e a valle, sia con picchetti (o staffe) a "U" in acciaio, in numero tale da garantire la giusta aderenza della struttura. (Geostuoia tridimensionale in materiale sintetico). Inclusi il successivo riempimento con terreno accantonato in cantiere.	mq	108,00	12,31	1.329,48	358,83 (27%)
B1.A1.12	Fornitura e posa di staccionata realizzata in legno di castagno scortecciato. costituita da piantoni verticali aventi un'altezza di mt 1.00-1.20 fuori terra e un diametro di 14-16 cm. I traversi in numero di due, aventi un diametro di 10-12 cm, saranno posti orizzontalmente e fissati con barre filettate e bulloni. Nel prezzo è compreso la realizzazione dello scavo eseguito a mano o con mezzo meccanico e getto di calcestruzzo per il fissaggio dei pali verticali, il tutto per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte	m	30,00	55,00	1.650,00	445,5 (27%)
B1.A1.13	Allestimento pozzo con pompa, colonna, testata di chiusura, cavi, e fornitura e posa quadro elettrico con inverter	a corpo	1,00	1,00	12.150,00	6.609,60 (54,4%)

B1. Interventi di riqualificazione torrente Grandone (area Hidrogest)						
codice	interventi	unità	q.tà	costo unitario €	totale	Costo manodopera (incidenza %)
B1.A1.14	Allacciamento a ENEL	a corpo	1,00	1,00	1.000,00	540,00 (54,00)
B1.A1.15	Collegamento idraulico con posa 40 m di tubazione interrata	a corpo	1,00	1,00	2.850,00	1.539,00 (54,00)
B1.A1.16	Formazione di canale centrale di sgrondo delle acque superficiali, a sezione semicircolare, costituita da massi di dimensione medio-piccole intasati in terra battuta, posati in maniera regolare, dimensioni medie larghezza 50 cm e profondità 30 cm, compreso ogni altro onere per dare l'opera compiuta secondo le indicazioni della D.L. (classe 4 di difficoltà operativa) e posa di tubo per la restituzione delle acque al torrente Grandone	a corpo	1,00	1,00	3.459,25	1.881,83 (54,40)
B1.A1.17	Realizzazione di soglia di troppo pieno in cls funzionale allo sgrondo delle acque della zona umida e raccordo con il canale centrale di sgrondo	a corpo	1,00	1,00	1.606,45	867,48 (54,00)
totale formazione area umida					27.259,95	13.423,17 (44,85)
B1.A2	intervento di piantumazione arboreo-arbustiva lungo il torrente Grandone (formazione ontaneto-saliceto)					
B1.A2.1	Decespugliamento di terreno con pendenza <20%, con copertura della vegetazione infestante prevalentemente cespugliosa e sviluppo in altezza della stessa < a 1 m, eseguito con trattore di media potenza (59-89 kW) e trinciastocchi o trincia forestale.	ha	0,20	360,00	72,00	21,60 (30%)
B1.A2.2	Erpicatura incrociata o fresatura eseguita con trattore fino a 52 kW	ha	0,20	218,75	43,75	30,63 (70%)
B1.A2.3	Apertura manuale di buca a fessura in terreno non lavorato e messa a dimora di piantine di latifoglie in contenitore multiforo (fino a 100 cm di altezza, di cui al codice C.9.2 e/o C.9.3 dei prezzi unitari) comprensivo di rincalzamento. Inclusa la fornitura del materiale vegetale.	cad	120,00	2,70	324,00	324,00 (100%)

B1. Interventi di riqualificazione torrente Grandone (area Hidrogest)						
codice	interventi	unità	q.tà	costo unitario €	totale	Costo manodopera (incidenza %)
B1.A2.4	Fornitura e stesura di telo pacciamante in materiale plastico. (parametri di riferimento spessore minimo 0,06 mm e largo almeno 1 m, compreso l'ancoraggio al suolo con picchetti metallici, escluso ogni onere per la messa a dimora delle piante). Esclusa la lavorazione del terreno	m	120,00	1,51	181,20	156,60 (27%)
B1.A2.5	Sfalcio dell'erba da eseguire a mano nelle aiuole, in scarpata, localizzato e ovunque non sia possibile l'uso di mezzi meccanici	mq	2000,00	0,29	580,00	580,00 (100%)
B1.A2.6	Alberi decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, a chioma integra, ben appalcati e con presenza della gemma apicale o freccia, rizollati almeno due volte, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Alnus in varietà circ. cm. 16-18 h. m. 2,50-3,00	cad	20,00	72,30	1.446,00	433,80 (30%)
B1.A2.7	Alberi decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, a chioma integra, ben appalcati e con presenza della gemma apicale o freccia, rizollati almeno due volte, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Salix alba circ. cm. 14-16 h. m. 2,50-3,00	cad	20,00	54,23	1.084,60	325,38 (30%)
B1.A2.8	Alberi decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, ben accestito dalla base su almeno 3/4 ramificazioni, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Prunus padus h. m. 1,00-1,25	cad	10,00	8,01	80,10	24,03 (30%)
B1.A2.9	Alberi decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, diametro fusto 12/14 cm, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Ulmus minor	cad	10,00	57,00	570,00	171 (30%)
B1.A2.10	Arbusti decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, diametro fusto 12/14 cm, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Biancospino (Crataegus monogyna), diametro fusto 8/10 cm	cad	5,00	42,00	210,00	63 (30%)

B1. Interventi di riqualificazione torrente Grandone (area Hidrogest)						
codice	interventi	unità	q.tà	costo unitario €	totale	Costo manodopera (incidenza %)
B1.A2.11	Arbusti decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, diametro fusto 7/10 cm, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Sanguinello (Cornus sanguinea), diametro fusto 8/10 cm	cad	5,00	12,00	60,00	18 (30%)
B1.A2.12	Arbusti decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, ben accestito dalla base su almeno 3/4 ramificazioni, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Corylus avellana h. m. 1,00-1,25	cad	10,00	8,01	80,10	24,03 (30%)
B1.A2.13	Arbusti decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, ben accestito dalla base su almeno 3/4 ramificazioni, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Viburnum opulus h. m. 0,80-1,00	cad	10,00	7,75	77,50	23,25 (30%)
B1.A2.14	Arbusti decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, ben accestito dalla base su almeno 3/4 ramificazioni, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Salix viminalis h. m. 1,00-1,20	cad	10,00	6,50	65,00	19,50 (30%)
B1.A2.15	Arbusti decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, ben accestito dalla base su almeno 3/4 ramificazioni, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Salix caprea h. m. 1,00-1,20	cad	10,00	6,71	67,10	20,13 (30%)
B1.A2.16	Arbusti decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, ben accestito dalla base su almeno 3/4 ramificazioni, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Sambucus nigra h. m. 1,00-1,20	cad	10,00	5,50	55,00	16,50 (30%)
totale intervento di piantumazione arboreo-arbustiva lungo il torrente Grandone (formazione ontaneto-saliceto)					4.996,35	2.251,45 (41,06%)
B1.A3	intervento di forestazione per formazione di Quercio carpineto e creazione zona a brughiera					

B1. Interventi di riqualificazione torrente Grandone (area Hidrogest)						
codice	interventi	unità	q.tà	costo unitario €	totale	Costo manodopera (incidenza %)
B1.A3.1	Abbattimento di pianta (latifolia o conifera), tramite recisione a livello del suolo e caduta guidata, compresi la sramatura, la depezzatura, l'allestimento sul letto di caduta e l'allontanamento, esclusa la rimozione dell'apparato radicale e l'onere di smaltimento del materiale. Parametri di riferimento: 25 cm <diametro medio fusto < 50 cm., condizioni di lavoro nella norma	cad	20,00	193,40	3.868,00	1.934,00 (100%)
B1.A3.2	Espianto di ceppaia, con ausilio di cavaceppe per estrarre, rimuovere, tritare e comunque asportare la ceppaia di albero abbattuto. Si intendono inclusi: carico, trasposto e scarico a impianto di smaltimento autorizzato della ceppaia e dei materiali di risulta dello scavo; risagomatura dello scavo manuale con successiva fornitura e riempimento con buona terra; ripristini circostanti; ogni altro onere per rendere il lavoro finito a regola d'arte. Sono esclusi i costi di smaltimento e tributi, se dovuti.	cad	10,00	53,00	540,00	378,00 (70%)
B1A3.3	Interventi preparatori del terreno finalizzati alla messa a dimora sotto copertura, comprendenti operazioni di pulizia da vegetazione infestante, taglio selettivo di polloni eccedenti su ceppaie, con salvaguardia di eventuale rinnovazione arborea/arbustiva di specie in sintonia con la scelta progettuale, allontanamento manuale e meccanico del materiale prodotto, indicazione di massima del tracciamento dell'impianto. Densità di copertura di riferimento: 50%.	ha	0,20	2872,00	574,40	459,52 (80%)
B1.A3.4	Apertura manuale di buca misura di riferimento 40x40x40 cm in terreno di media consistenza per interventi di rinfoltimento sottocopertura. Parametri di riferimento: sono inclusi la fornitura del materiale vegetale di cui al cod. C.9.6 dei prezzi unitari, shelter e bacchetta in bambù.	cad	150,00	9,78	1.467,00	1.467,00 (100%)
B1.A3.5	Fornitura e stesura di telo pacciamante in materiale plastico. (parametri di riferimento spessore minimo 0,06 mm e largo almeno 1 m, compreso l'ancoraggio al suolo con picchetti metallici, escluso ogni onere per la messa a dimora delle piante). Esclusa la lavorazione del terreno.	m	200,00	1,51	302,00	96,64 (32%)

B1. Interventi di riqualificazione torrente Grandone (area Hidrogest)						
codice	interventi	unità	q.tà	costo unitario €	totale	Costo manodopera (incidenza %)
B1.A3.6	Arbusti decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, ben accestito dalla base su almeno 3/4 ramificazioni, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. <i>Crataegus monogyna</i> h. m. 0,80-1,00.	cad	15,00	6,97	104,55	31,30 (30%)
B1.A3.7	Arbusti decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, ben accestito dalla base su almeno 3/4 ramificazioni, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. <i>Corylus avellana</i> h. m. 1,25-1,50	cad	20,00	11,10	222,00	66,60 (30%)
B1.A3.8	Arbusti decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, ben accestito dalla base su almeno 3/4 ramificazioni, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. <i>Ligustrum vulgare</i> h. m. 1,25-1,50	cad	20,00	8,10	162,00	48,60 (30%)
B1.A3.9	Arbusti decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, ben accestito dalla base su almeno 3/4 ramificazioni, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. <i>Salix caprea</i> h. m. 1,00-1,20	cad	10,00	6,71	67,10	20,13 (30%)
B1.A3.10	Arbusti decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, ben accestito dalla base su almeno 3/4 ramificazioni, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. <i>Sambucus nigra</i> h. m. 1,25-1,50	cad	10,00	4,91	49,10	14,73 (30%)
B1.A3.11	Arbusti decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, ben accestito dalla base su almeno 3/4 ramificazioni, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. <i>Cornus sanguinea</i> h. m. 1,00-1,25	cad	20,00	10,85	217,00	65,1 (30%)
B1.A3.12	Arbusti decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, ben accestito dalla base su almeno 3/4 ramificazioni, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. <i>Prunus spinosa</i> h. m. 1,50-1,75	cad	10,00	22,72	227,00	68,1 (30%)

B1. Interventi di riqualificazione torrente Grandone (area Hidrogest)						
codice	interventi	unità	q.tà	costo unitario €	totale	Costo manodopera (incidenza %)
B1.A3.13	Alberi decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, a chioma integra, ben appalcati e con presenza della gemma apicale o freccia, rizollati almeno due volte, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Quercus robur o pedunculata circ. cm. 18-20 h. m. 2,50-3,00	cad	10,00	180,76	1.807,50	542,25 (30%)
B1.A3.14	Alberi decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, ben accestito dalla base su almeno 3/4 ramificazioni, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Prunus padus h. m. 1,00-1,25	cad	10,00	72,30	723,00	216,90 (30%)
B1.A3.15	Alberi decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, ben accestito dalla base su almeno 3/4 ramificazioni, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Carpinus betulus circ. cm. 16-18 h. m. 2,50-3,00	cad	10,00	131,18	1.311,80	393,54 (30%)
B1.A3.16	Alberi decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, ben accestito dalla base su almeno 3/4 ramificazioni, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Acer campestre circ. cm. 16-18 h. m. 3,00-3,50	cad	10,00	117,75	1.177,50	353,25 (30%)
B1.A3.17	Zappettatura manuale attorno alle singole piante per un raggio di 40 cm	a numero	145,00	0,95	137,75	137,75 (100%)
B1.A3.18	Fornitura e posa in opera di protezione antilepre tipo "tubo shelter" in polipropilene h 60 cm	a numero	145,00	1,93	38,55	11,56 (30%)
B1.A3.19	Fornitura e posa in opera di disco pacciamante in fibra naturale Ø 50 cm	a numero	145,00	3,30	478,5	143,55 (30%)
B1.A3.19	Realizzazione di un inerbimento, in luogo accessibile con mezzi meccanici, con fornitura di miscuglio di semi di piante erbacee selezionate e idonee al sito in ragione di 30 g/mq., concime organico, collante; il tutto distribuito in un'unica soluzione con speciali macchine irroratrici a forte pressione (idrosemiatrici), esclusa la preparazione del piano di semina.	mq	600,00	1,14	684,00	417,24 (61%)
totale intervento di forestazione per formazione di Quercus carpinetto e creazione zona a brughiera					14.158,35	8.800,00 (71,98%)

B1. Interventi di riqualificazione torrente Grandone (area Hidrogest)						
codice	interventi	unità	q.tà	costo unitario €	totale	Costo manodopera (incidenza %)
	Importo opere					
	Opere a base d'asta				46.414,65	
	Oneri per la sicurezza				2.012,66	
	totale opere				48.427,31	
	Somme a disposizione dell'Amm.					
	IVA sui lavori	22%			10.654,01	
	Interventi di manutenzione				3.000,00	
	Imprevisti				918,68	
	totale complessivo				63.000,00	

C. ELENCO PREZZI UNITARI

interventi	unità	costo unitario €
realizzazione di area umida		
Scavo di sbancamento ed in sezione ristretta in terreno di qualsiasi natura eseguito con mezzo meccanico, esclusa la roccia ed i trovanti rocciosi di volume superiore a 0,6 mc, compreso taglio dei cespugli, asportazione delle ceppaie, lo sgombero dei materiali provenienti dagli scavi, le occorrenti sbadacchiature, il carico, il trasporto a qualsiasi distanza del materiale alle discariche, il relativo onere di accesso ed ogni altro onere ed accessorio per dare l'opera compiuta a regola d'arte secondo le indicazioni della D.L. scotico superficiale	mc	13,88
Riparto del materiale di risulta proveniente dagli scavi a formazione di rilevato utile, compreso costipamento e riprofilatura del terreno eseguito a mano o con mezzi meccanici, ed ogni altro onere ed accessorio per dare l'opera compiuta a regola d'arte secondo le indicazioni della D.L.	mc	4,71
Fornitura Inerti: Misto sabbia, argilla e terreno per preparazione piano di posa (peso medio al mc 2.000 kg) -	mc	20,00
Spandimento di inerti (misurati al soffice anche su autocarro) per formazione del piano di posa. Eseguita con piccoli mezzi e/o a mano	mc	10,00
Costipamento di inerti con mezzo idoneo fino a completo assestamento, misurato costipato	mc	3,00
Fornitura di geotessile non tessuto a filamenti continui spundbonded agulgiati meccanicamente in 100% polipropilene stabilizzati ai raggi UV. Il prodotto è caratterizzato da un'elevata resistenza al danneggiamento in fase di installazione, da un'elevata permeabilità e da un'eccellente resistenza ai raggi UV. Fornito in rotoli di m 2 x m 100/ m 2 x m 50	mq	2,00
Fornitura di geomembrana IMPERMEA EPDM elastoseal in caucciù sintetico EPDM (Etilene Propilene Diene Monomero) vulcanizzato in doppio strato. Prodotto marcato CE, a norma EN 13361, elasticità 300% min., resistente ai raggi UV e all'ozono, resistente da -40 a +120°C, resistente ai microrganismi e alle radici secondo Direttiva FLL. Garanzia 10 anni SENZA PRO RATA	mq	15,00
Manodopera, operatore del verde, area 3 livello mn.05 e (ex comune) assistenza e posa in opera geotessile e telo epdm.	ora	22,32
Fornitura e posa in opera di geostuoia sintetica tridimensionale di spessore minimo di 8 mm da utilizzarsi per rivestimento su scarpate, versanti, sponde fluviali soggette ad erosione superficiale, e fissaggio della stessa al terreno sia con interrimento per almeno 50 cm in solchi formati a monte e a valle, sia con picchetti (o staffe) a "U" in acciaio, in numero tale da garantire la giusta aderenza della struttura. (Geostuoia tridimensionale in materiale sintetico). Inclusi il successivo riempimento con terreno accantonato in cantiere.	mq	12,31

interventi	unità	costo unitario €
Fornitura e posa di staccionata realizzata in legno di castagno scortecciato. costituita da piantoni verticali aventi un'altezza di mt 1.00-1.20 fuori terra e un diametro di 14-16 cm. I traversi in numero di due, aventi un diametro di 10-12 cm, saranno posti orizzontalmente e fissati con barre filettate e bulloni. Nel prezzo è compreso la realizzazione dello scavo eseguito a mano o con mezzo meccanico e getto di calcestruzzo per il fissaggio dei pali verticali, il tutto per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte	m	55,00
Allestimento pozzo con pompa, colonna, testata di chiusura, cavi, e fornitura e posa quadro elettrico con inverter	a corpo	12.150,00
Allacciamento a ENEL	a corpo	1.000,00
Collegamento idraulico con posa 40 m di tubazione interrata	a corpo	2.850,00
Formazione di canale centrale di sgrondo delle acque superficiali, a sezione semicircolare, costituita da massi di dimensione medio-piccole intasati in terra battuta, posati in maniera regolare, dimensioni medie larghezza 50 cm e profondità 30 cm, compreso ogni altro onere per dare l'opera compiuta secondo le indicazioni della D.L. (classe 4 di difficoltà operativa) e posa di tubo per la restituzione delle acque al torrente Grandone	a corpo	3.459,25
Realizzazione di soglia di troppo pieno in cls funzionale allo sgrondo delle acque della zona umida e raccordo con il canale centrale di sgrondo	a corpo	1.606,45
intervento di piantumazione arboreo-arbustiva lungo il torrente Grandone (formazione ontaneto-saliceto)		
Decespugliamento di terreno con pendenza <20%, con copertura della vegetazione infestante prevalentemente cespugliosa e sviluppo in altezza della stessa < a 1 m, eseguito con trattice di media potenza (59-89 kW) e trinciastocchi o trincia forestale.	ha	360,00
Erpicatura incrociata o fresatura eseguita con trattice fino a 52 kW	ha	218,75
Apertura manuale di buca a fessura in terreno non lavorato e messa a dimora di piantine di latifoglie in contenitore multiforo (fino a 100 cm di altezza, di cui al codice C.9.2 e/o C.9.3 dei prezzi unitari) comprensivo di rinalzamento. Inclusa la fornitura del materiale vegetale.	cad	2,70
Fornitura e stesura di telo pacciamante in materiale plastico. (parametri di riferimento spessore minimo 0,06 mm e largo almeno 1 m, compreso l'ancoraggio al suolo con picchetti metallici, escluso ogni onere per la messa a dimora delle piante). Esclusa la lavorazione del terreno	m	1,51
Sfalcio dell'erba da eseguire a mano nelle aiuole, in scarpata, localizzato e ovunque non sia possibile l'uso di mezzi meccanici	mq	0,29
Alberi decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, a chioma integra, ben appalcati e con presenza della gemma apicale o freccia, rizollati almeno due volte, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Alnus in varietà circ. cm. 16-18 h. m. 2,50-3,00	cad	72,30
Alberi decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, a chioma integra, ben appalcati e con presenza della gemma apicale o freccia, rizollati almeno due volte, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Salix alba circ. cm. 14-16 h. m. 2,50-3,00	cad	54,23

interventi	unità	costo unitario €
Alberi decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, ben accestito dalla base su almeno 3/4 ramificazioni, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Prunus padus h. m. 1,00-1,25	cad	8,01
Alberi decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, diametro fusto 12/14 cm, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Ulmus minor	cad	57,00
Arbusti decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, diametro fusto 12/14 cm, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Biancospino (Crataegus monogyna), diametro fusto 8/10 cm	cad	42,00
Arbusti decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, diametro fusto 7/10 cm, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Sanguinello (Cornus sanguinea), diametro fusto 8/10 cm	cad	12,00
Arbusti decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, ben accestito dalla base su almeno 3/4 ramificazioni, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Corylus avellana h. m. 1,00-1,25	cad	8,01
Arbusti decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, ben accestito dalla base su almeno 3/4 ramificazioni, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Viburnum opulus h. m. 0,80-1,00	cad	7,75
Arbusti decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, ben accestito dalla base su almeno 3/4 ramificazioni, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Salix viminalis h. m. 1,00-1,20	cad	6,50
Arbusti decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, ben accestito dalla base su almeno 3/4 ramificazioni, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Salix caprea h. m. 1,00-1,20	cad	6,71
Arbusti decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, ben accestito dalla base su almeno 3/4 ramificazioni, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Sambucus nigra h. m. 1,00-1,20	cad	5,50
intervento di forestazione per formazione di Quercio carpinetto e creazione zona a brughiera		
Abbattimento di pianta (latifolia o conifera), tramite recisione a livello del suolo e caduta guidata, compresi la sramatura, la depezzatura, l'allestimento sul letto di caduta e l'allontanamento, esclusa la rimozione dell'apparato radicale e l'onere di smaltimento del materiale. Parametri di riferimento: 25 cm < diametro medio fusto < 50 cm., condizioni di lavoro nella norma	cad	193,40
Espianto di ceppaia, con ausilio di cavaceppe per estrarre, rimuovere, tritare e comunque asportare la ceppaia di albero abbattuto. Si intendono inclusi: carico, trasporto e scarico a impianto di smaltimento autorizzato della ceppaia e dei materiali di risulta dello scavo; risagomatura dello scavo manuale con successiva fornitura e riempimento con buona terra; ripristini circostanti; ogni altro onere per rendere il lavoro finito a regola d'arte. Sono esclusi i costi di smaltimento e tributi, se dovuti.	cad	53,00

interventi	unità	costo unitario €
Interventi preparatori del terreno finalizzati alla messa a dimora sotto copertura, comprendenti operazioni di pulizia da vegetazione infestante, taglio selettivo di polloni eccedenti su ceppaie, con salvaguardia di eventuale rinnovazione arborea/arbustiva di specie in sintonia con la scelta progettuale, allontanamento manuale e meccanico del materiale prodotto, indicazione di massima del tracciamento dell'impianto. Densità di copertura di riferimento: 50%.	ha	2.872,00
Apertura manuale di buca misura di riferimento 40x40x40 cm in terreno di media consistenza per interventi di rinfoltimento sottocopertura. Parametri di riferimento: sono inclusi la fornitura del materiale vegetale di cui al cod. C.9.6 dei prezzi unitari, shelter e bacchetta in bambù.	cad	9,78
Fornitura e stesura di telo pacciamante in materiale plastico. (parametri di riferimento spessore minimo 0,06 mm e largo almeno 1 m, compreso l'ancoraggio al suolo con picchetti metallici, escluso ogni onere per la messa a dimora delle piante). Esclusa la lavorazione del terreno	m	1,51
Arbusti decidui 2 Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, ben accestito dalla base su almeno 3/4 ramificazioni, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Crataegus monogyna h. m. 0,80-1,00	cad	6,97
Arbusti decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, ben accestito dalla base su almeno 3/4 ramificazioni, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Corylus avellana h. m. 1,25-1,50	cad	11,10
Arbusti decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, ben accestito dalla base su almeno 3/4 ramificazioni, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Ligustrum vulgare h. m. 1,25-1,50	cad	8,10
Arbusti decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, ben accestito dalla base su almeno 3/4 ramificazioni, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Salix caprea h. m. 1,00-1,20	cad	6,71
Arbusti decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, ben accestito dalla base su almeno 3/4 ramificazioni, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Sambucus nigra h. m. 1,25-1,50	cad	4,91
Arbusti decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, ben accestito dalla base su almeno 3/4 ramificazioni, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Cornus sanguinea h. m. 1,00-1,25	cad	10,85
Arbusti decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, ben accestito dalla base su almeno 3/4 ramificazioni, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Prunus spinosa h. m. 1,50-1,75	cad	22,72
Alberi decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, a chioma integra, ben appalcati e con presenza della gemma apicale o freccia, rizollati almeno due volte, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Quercus robur o pedunculata circ. cm. 18-20 h. m. 2,50-3,00	cad	180,76
Alberi decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, ben accestito dalla base su almeno 3/4 ramificazioni, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Prunus padus h. m. 1,00-1,25	cad	72,30

interventi	unità	costo unitario €
Alberi decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, ben accestito dalla base su almeno 3/4 ramificazioni, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Carpinus betulus circ. cm. 16-18 h. m. 2,50-3,00	cad	131,18
Alberi decidui. Fornitura di materiale vivaistico in zolla, in perfette condizioni fitosanitarie e vegetative, ben accestito dalla base su almeno 3/4 ramificazioni, franco cantiere di lavoro e compresa garanzia di attecchimento. Acer campestre circ. cm. 16-18 h. m. 3,00-3,50	cad	117,75
Zappettatura manuale attorno alle singole piante per un raggio di 40 cm	a numero	0,95
Fornitura e posa in opera di protezione antilepre tipo "tubo shelter" in polipropilene h 60 cm	a numero	1,93
Fornitura e posa in opera di disco pacciamante in fibra naturale Ø 50 cm	a numero	3,30
Realizzazione di un inerbimento, in luogo accessibile con mezzi meccanici, con fornitura di miscuglio di semi di piante erbacee selezionate e idonee al sito in ragione di 30 g/mq., concime organico, collante; il tutto distribuito in un'unica soluzione con speciali macchine irroratrici a forte pressione (idroseminatrici), esclusa la preparazione del piano di semina.	mq	1,14

D. CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

A – OPERE EDILI E STRADALI – SCAVI E DEMOLIZIONI – PAVIMENTAZIONI – SOTTOSERVIZI

SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI IN GENERE UTILIZZATI PER LE OPERE	32
1) Inerti	32
2) Pietre naturali, laterizi, materiali per pavimentazioni	33
3) Conglomerati e calcestruzzi bituminosi	35
4) Microtappeti a freddo	36
5) Emulsioni bituminose	37
6) Materiali ferrosi e metalli vari	38
7) Tubi di cemento per acque bianche	42
8) Condotti circolari in calcestruzzo vibrocompresso	42
9) Materiali di grès	44
10) Tubi in p.v.c. (policloruro di vinile)	44
11) Segnaletica orizzontale e verticale	44
12) Legnami	46
MODALITÀ ESECUTIVE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO	48
1) Calcestruzzi semplici ed armati	48
2) Tombature e fognature	48
3) Demolizioni e rimozioni, scavi e reinterri	48
4) Fondazione, massicciate e rilevati	50
5) Pavimentazioni in conglomerato bituminoso	50
6) Esecuzione di interventi su particolari situazioni di degrado, riparazione delle buche, trattamenti superficiali su zone particolarmente ammalorate e riempimento delle deformazioni sulla pavimentazione stradale con sigillatura delle fessure.	54
7) Pavimentazione in stabilizzato naturale calcareo	54
8) Pavimentazioni in cubetti di porfido o di granito	54
9) Pavimentazioni in mattoni o binderi di porfido	55
10) Pavimentazioni in piastrelle di porfido	55
11) Pavimentazioni ad "opus incertum"	55
12) Pavimentazioni in acciottolato o selciato	55
13) Pavimentazioni in lastre di pietra naturale	56
14) Pavimentazioni in in cemento liscio	56
15) Esecuzione segnaletica orizzontale	56
16) Esecuzione delle opere del verde	56
17) Esecuzione degli impianti	56
18) Realizzazione di pavimentazioni in legno	58
NORME PER IL CONTENIMENTO DELL' INQUINAMENTO ACUSTICO	59
CONTROLLO REQUISITI DI ACCETTAZIONE DELLA PAVIMENTAZIONE	59

SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI IN GENERE UTILIZZATI PER LE OPERE

Oltre a quanto specificato nell'elenco prezzi, valgono, per i lavori in appalto le seguenti specifiche tecniche:

1) Inerti

- pietrischi, pietrischetti, graniglia e mista calcarei: dovranno essere di natura calcarea sana, non gelivi, nelle prescritte pezzature, ricavati da frantumazione e vagliatura meccanica, opportunamente lavati. In particolare, saranno accettati pietrischi di requisiti non inferiori alla categoria seconda e pietrischetti non inferiori alla categoria sesta del Capitolato speciale del Ministero Lavori Pubblici;
- mista per ricarichi: dovrà essere priva di sostanze argillose e terrose, salvo che il Direttore dei lavori lo ritenga necessario (in tale caso dovrà essere specificato sull'ordine di lavoro);
- pietrischi, pietrischetti, graniglia e mista silicei: saranno ricavati dalla frantumazione omogenea di rocce o di ciottoli silicei ed in genere duri, con tolleranza del 10% di elementi calcarei. Dovranno essere privi di ghiaia, ghiaietto, materie sabbiose, terrose, eterogenee e ciottoli alterati. Alla prova Deval dovranno avere un coefficiente di qualità non minore a 10;
- sabbia, ghiaietti e ciottoli: la sabbia, naturale ed artificiale, di fiume o calcarea di frantoio, deve risultare ben assortita in grossezza e costituita da grani resistenti non provenienti da rocce decomposte o gessose, deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco, essere scevra di materie organiche e melmose e comunque essere lavata, salvo che il Direttore dei lavori non lo ritenga necessario. Il ghiaietto ed i ciottoli devono presentare le stesse caratteristiche della sabbia, devono essere composti di elementi duri, resistenti, non gelivi, essere esenti da elementi friabili e terrosi e non devono contenere polvere. Come per le sabbie, anche per il ghiaietto è prescritto il lavaggio, salvo che ciò sia ritenuto non necessario dalla Direzione lavori. Per tutti i materiali, se richiesto dalla Direzione lavori, deve essere presentato un campione prima di iniziare la fornitura; le prove di caratterizzazione e di accettazione saranno eseguite in conformità alle norme citate e l'Impresa appaltatrice dovrà curarsi di ottenere l'approvazione dei campioni da parte della Direzione lavori.
- inerti per pavimentazioni con trattamento ad impregnazione come strade bianche tipo "Ecoval" od equivalente: il materiale lapideo, ottenuto da frantumazione di rocce, dovrà essere di forma poliedrica, ben pulito ed esente da ogni traccia di argilla e sporco in genere:

Los Angeles (CNR 34773)	<18%
Coefficiente di frantumazione	massimo 120
Perdita per decantazione	massimo 1
Coeff. di levigatezza accelerata "CLA" (CNR 140/92)	> 0,40
Coeff. di forma (CNR 95/84)	≥ 3

Si riportano qui di seguito i fusi granulometrici degli inerti ed i relativi quantitativi da impiegare:

		Pietrischetti		Graniglie	
		12/18 mm.	8/12 mm.	4/8 mm.	3/6 mm.
Setacci A.S.T.M.	[] mm.	Passante al setaccio % in peso			
¾"	19.50	100%	100%		
½"	12.50	40-80%	97-100%		
3/8"	9.50	2-15%	78-94%	100%	
¼"	6.25	0-4%	12-34%	88-100%	100%
N°4	4.75	0	0-8%	26-55%	92-100%
N°10	2.00		0	0-5%	2-15%
N°40	0.42			0	0
N°80	0.18				
N°200	0.075				
lt/mq 1°mano		10			
lt/mq 2°mano			10		
lt/mq 3°mano				5	6

- inerti per interventi di riparazione delle buche, riempimento delle deformazioni e trattamenti superficiali della pavimentazione stradale con macchina operatrice semiautomatica: il materiale lapideo, ottenuto da frantumazione di rocce, deve essere di forma poliedrica, ben pulito ed esente da ogni traccia di argilla e sporco in genere e deve rispondere ai seguenti requisiti:

Los Angeles (CNR 34773)	≥ 18 %
Coefficiente di frantumazione	massimo 120
Perdita per decantazione	massimo 1
Coefficiente di levigatezza accelerata "CLA" (CNR 140/92)	> 0,40
Coefficiente di forma (CNR 95/84)	≥ 3

Si riportano poi i fusi granulometrici degli inerti ed i relativi quantitativi da impiegare:

		GRANIGLIA
		4/8 mm.
Setacci A.S.T.M.	[] mm.	
3/4"	19.50	
1/2"	12.50	
3/8"	9.50	100%
1/4"	6.25	88-100%
N° 4	4.75	26-55%
N° 10	2.00	0-5%
N° 40	0.42	0
N° 80	0.18	
N° 200	0.075	

La percentuale dei vuoti residui Marshall (50 colpi per faccia) deve essere compresa fra 10 e 18.

Per quanto riguarda invece le caratteristiche della miscela è necessario che la percentuale di bitume sia compresa fra 7 e 8,5 (% sul peso degli aggregati).

2) Pietre naturali, laterizi, materiali per pavimentazioni

Tutti i materiali dovranno essere di prima qualità, esenti da difetti e conformi al campione presentato ed accettato dalla Direzione lavori. Dovranno essere rispettate le prescrizioni contenute nel R.D. 16/11/1939 n. 2232: "Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione", n. 2233: "Norme per l'accettazione dei materiali laterizi", n. 2234: "Norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazioni" e nel fascicolo n. 5 delle norme della Commissione di studio dei materiali stradali del C.N.R.

In particolare, la pavimentazione è destinata al traffico di classe C 250 nei marciapiedi e nei bordi della carreggiata, e al traffico di tipo D 400 nella parte restante della carreggiata. La pavimentazione dovrà quindi essere realizzata con una resistenza uniforme, coordinata in ogni sua parte e in ogni caso secondo le norme DIN 1958, DIN 1213 e DIN 19599. Le caratteristiche prestazionali dei materiali lapidei sono normate dal R.D. n. 2234 sopracitato e più precisamente:

prova di rottura all'urto è normata dall'art. 3 e la prova di rottura a flessione dall'art. 4;

prova di resistenza all'usura è normata dagli artt. 5-6;

prova alla gelività è normata dall'art. 7;

prova di resistenza chimica dall'art. 16.

Per quanto concerne la lavorazione a punta delle superfici lapidee, i solchi dovranno interessare tutta la superficie in vista ed essere uniformemente distribuiti ed avere le seguenti caratteristiche: per la punta fine la profondità dei solchi dovrà essere di 2-5 mm, per la punta mezzana di 5-8 mm, e per la punta grossa 8-12 mm.

Pietre naturali

1. Caratteristiche generali

Le pietre naturali non devono essere gelive, né igroscopiche o porose e di conseguenza non devono assorbire acqua per capillarità né disgregarsi sotto l'azione del gelo. Esse inoltre devono essere compatte ed omogenee, senza difetti quali fili o peli, caverne, bolle, strati torbosi, noduli, fessure, inclusioni terrose o comunque eterogenee. E' escluso l'impiego di pietre di cappellaccio, scistose, galestrose, argillose, gessose, marnose, calcareo-marnose, nonché l'impiego di pietre a superficie friabile ed untuosa al tatto. E' parimenti escluso l'impiego di pietre comunque disgregabili sotto l'azione dell'acqua e degli agenti atmosferici in genere, delle pietre a struttura lamellare, di quelle erose da movimenti entro alvei o provenienti da rocce granulari anche se fortemente cementate. Le pietre, prima dell'impiego, devono essere accuratamente private di terra ed argilla occasionali.

2. Forme, dimensioni, lavorazione

2.1. Pietre naturali per pavimentazioni

Le pietre naturali per pavimentazioni con dimensione minima maggiore di 120 mm (grandi pietre naturali) hanno forma prismatica e superficie quadrata o rettangolare. Con dimensioni inferiori od uguali a 100 mm (piccole pietre naturali), la forma è sempre cubica; per consentire la posa secondo linee curve, verrà in tal caso fornito anche un numero sufficiente di pietre a superficie trapezoidale.

Le pietre naturali per pavimentazioni vengono distinte, secondo la lavorazione, in due classi, aventi le seguenti caratteristiche:

2.1.1. Lavorazione delle pietre di classe I

La superficie superiore (a vista) deve essere monocolora, il più possibile ortogonale alle superfici laterali ed a spigoli pieni. Sono tollerate cavità e sporgenze fino ad un massimo di 5 mm.

La superficie inferiore (di appoggio) è a frattura grossolana (sbozzata) o (per le grandi pietre naturali) bugnata e approssimativamente parallela alla superficie a vista.

Per le grandi pietre naturali, le superfici laterali devono essere il più possibile ortogonali alla superficie a vista, a frattura grossolana, ma lavorate in modo tale che le connessioni non siano più larghe di 10 mm. Tra due superfici laterali

contrapposte è ammesso uno scostamento massimo dalle superfici parallele alla distanza nominale (sottoangolatura) pari complessivamente a 20 mm, di cui non più di 15 mm da un solo lato.

Per le piccole pietre naturali, le superfici laterali, sbazzate, devono essere il più possibile ortogonali alla superficie a vista. Tra due superfici laterali contrapposte è ammessa una sottoangolatura massima pari complessivamente a 15 mm, di cui non più di 10 mm da un solo lato.

2.1.2. Lavorazione delle pietre di classe II

La superficie superiore (a vista) deve essere il più possibile ortogonale alle superfici laterali; la frattura è grossolana; sono ammesse deficienze di colore, nonché cavità e sporgenze fino ad un massimo di 10 mm.

La superficie inferiore (di appoggio) è a frattura grossolana (sbazzata) e (per le grandi pietre naturali) bugnata e approssimativamente parallela alla superficie a vista.

Per le grandi pietre naturali, le superfici laterali devono essere il più possibile ortogonali alla superficie a vista, a frattura grossolana, ma lavorate in modo tale che le connesure non siano più larghe di 15 mm. Tra due superfici laterali contrapposte è ammesso uno scostamento massimo dalle superfici parallele alla distanza nominale (sottoangolatura) pari complessivamente a 30 mm, di cui non più di 25 mm da un solo lato.

Per le piccole pietre naturali, le superfici laterali, sbazzate, devono essere il più possibile ortogonali alla superficie a vista. Tra due superfici laterali contrapposte è ammessa una sottoangolatura massima pari complessivamente a 25 mm, di cui non più di 15 mm da un solo lato.

2.2. Pietre naturali per cordoli

I cordoli in pietra naturale hanno forma prismatica con sezione rettangolare, con o senza superficie di invito.

Le tolleranze sulle misure nominali sono pari a ± 3 mm per la larghezza e ± 10 mm per l'altezza.

Sono di seguito riportate le prescrizioni relative alla lavorazione delle superfici.

2.2.1. Lavorazione dei cordoli con larghezza 150 mm

Le superfici di calpestio e d'invito ed i relativi margini laterali di 20 mm devono essere bocciardati o lavorati con scalpello a punta larga. Le altre superfici laterali anteriori e posteriori e la superficie inferiore possono essere semplicemente sbazzate; sono tollerate cavità e sporgenze fino a 20 mm. Le superfici dei giunti trasversali devono essere rifinite ortogonalmente all'asse del cordolo per un'altezza di 180 mm a partire dall'alto; inferiormente possono essere semplicemente sbazzate, con sottoangolature fino a 30 mm.

2.2.2. Lavorazione dei cordoli con larghezza 150 mm

La superficie di calpestio, la superficie laterale anteriore ed il margine superiore di 20 mm della superficie laterale posteriore devono essere lavorati approssimativamente piani. La rimanente superficie laterale posteriore e la superficie inferiore possono essere semplicemente sbazzate; sono tollerate cavità e sporgenze fino a 20 mm. Le superfici dei giunti trasversali devono essere rifinite ortogonalmente all'asse del cordolo per un'altezza di 150 mm a partire dall'alto; inferiormente possono essere semplicemente sbazzate, con sottoangolature fino a 30 mm.

3. Caratteristiche fisiche - Prove

Le pietre naturali devono presentare le caratteristiche fisiche precisate nella tabella 1.

Le prove per accertare le suddette caratteristiche fisiche (e la prova di gelività) vengono eseguite conformemente alle prescrizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2232 (Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione) e successive modificazioni, presso un laboratorio ufficiale, prelevando almeno lo 0,1% della fornitura. Su richiesta della Stazione appaltante, dovrà essere eseguita anche la prova di resistenza chimica alla salsedine marina, secondo le prescrizioni del regio decreto sopra citato.

Tabella 1 - Caratteristiche fisiche delle pietre naturali

Gruppo	Massa di volume minima	Porosità assoluta max (%)	Coefficiente d'imbibizione max (% in peso)	Carico minimo di rottura alla compressione (N/cm ²)
Rocce endogene				
Granito, sienite	2,60	1,5	0,5	12.000
Diorite, gabbro	2,80	1,2	0,4	17.000
Porfido quarzifero, porfido, andesite	2,55	1,8	0,7	18.000
Diabase	2,80	1,1	0,4	18.000
Melaforo, basalto	2,95	0,9	0,3	25.000
Rocce esogene				
Arenarie quarzitiche	2,60	2,0	0,5	12.000
Arenarie quarzose	2,00	2,5	9,0	3.000
Calccare compatto, dolomia	2,65	2,0	0,6	8.000
Rocce metamorfiche				
Gneiss, granulite	2,65	2,0	0,6	16.000
Anfibolite	2,70	2,0	0,4	17.000
Serpentino	2,60	2,0	0,7	14.000

Collocamento di manufatti in marmo e pietre

Tanto nel caso in cui la fornitura dei manufatti le sia affidata direttamente, quanto nel caso in cui venga incaricata della sola posa in opera, l'Impresa dovrà avere la massima cura per evitare, durante le varie operazioni di scarico, trasporto e collocamento in sito e sino a collaudo, rotture, scheggiature, graffi, danni alle lucidature, ecc. Essa pertanto dovrà provvedere a sue spese alle opportune protezioni, con materiale idoneo, di spigoli, cornici, colonne, scolini, pavimenti, ecc., restando obbligata a riparare a sue spese ogni danno riscontrato, come a risarcirne il valore quando, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, la riparazione non fosse possibile.

Per ancorare i diversi pezzi di marmo o pietra, si adopereranno grappe, perni e staffe, in ferro zincato o stagnato, od anche in ottone o rame, di tipi e dimensioni adatti allo scopo ed agli sforzi cui saranno assoggettati, e di gradimento della Direzione dei lavori.

Tali ancoraggi saranno saldamente fissati ai marmi o pietre entro apposite incassature di forma adatta, preferibilmente a mezzo di piombo fuso e battuto a mazzuolo, e murati nelle murature di sostegno con malta cementizia. I vuoti che risulteranno tra i rivestimenti in pietra o marmo e le retrostanti murature dovranno essere diligentemente riempiti con malta idraulica fina o mezzana, sufficientemente fluida e debitamente scagliata, in modo che non rimangano vuoti di alcuna entità. La stessa malta sarà impiegata per l'allettamento delle lastre in piano per pavimenti, ecc.

Sarà in ogni caso a carico dell'impresa, anche quando essa avesse l'incarico della sola posa in opera, il ridurre e modificare le murature ed ossature ed eseguire i necessari scalpellamenti e incisioni, in modo da consentire la perfetta posa in opera dei marmi e pietre di qualsiasi genere.

Nel caso di rivestimenti esterni potrà essere richiesto che la posa in opera delle pietre o marmi segua immediatamente il progredire delle murature, ovvero che venga eseguita in un tempo successivo, senza che l'Impresa possa accampare pretese di compensi speciali oltre quelli previsti dalla tariffa.

3) Conglomerati e calcestruzzi bituminosi

I requisiti del bitume dovranno corrispondere a quelli contenuti nelle "Norme per l'accettazione dei bitumi per uso stradale" pubblicate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche. L'impasto dovrà essere formato a caldo, mescolando l'aggregato con bitume nei rapporti di peso prescritti. La dosatura di tutti i componenti dovrà essere fatta esclusivamente a peso. L'aggregato dovrà essere riscaldato da un essiccatore del tipo a tamburo, munito di ventilatore per l'aspirazione della polvere e dovrà essere portato a temperatura non inferiore a 120°. Il bitume, all'atto della miscela, dovrà essere a sua volta riscaldato a temperature fra i 150° e 180°. La consegna dovrà essere eseguita in modo che giunga a piè d'opera in condizioni di sufficiente plasticità per ottenere una corretta posa in opera. Sono pertanto esclusi i calcestruzzi bituminosi riciclati o comunque provenienti da materiali di recupero.

3.1) Conglomerati e calcestruzzi bituminosi per la realizzazione del tappeto d'usura drenante

Aggregati

Gli aggregati devono essere costituiti da elementi duri, poliedrici, puliti, esenti da materiali estranei, secondo le norme C.N.R., fascicolo 4/1953, articolo 1 e 2.

Aggregato grosso: deve essere costituito solo da materiale frantumato, deve avere forma poliedrica e non lenticolare e deve avere i requisiti seguenti:

perdita in peso alla prova Los Angeles = max 18%

coefficiente di levigabilità accelerata = min. 0,40

coefficiente di inibizione 0,015

idrofilia = max 0,7%.

Aggregato fino: sarà preferibilmente costituito dalle parti fini risultanti dalla produzione per frantumazione dell'aggregato grosso.

Additivo minerale

Deve essere costituito da materiale proveniente da macinazione di inerti calcarei o da rocce di cemento, con dosaggio massimo del 2% in peso degli inerti.

Il filler potrà contenere fino al 40% di calce idrata.

L'additivo deve avere la seguente granulometria:

setaccio ASTM 30 - passante 100%

setaccio ASTM 80 - passante 90%

setaccio 200 - passante 65%.

Legante bituminoso

Il legante bituminoso deve essere costituito da un bitume base 180 - 200 o 80 - 100 modificato con elastometri sintetici termoplastici SBS lineare e radiale.

La percentuale di elastometri deve essere percentualmente del 5-6% in peso sulla quantità del bitume di base.

Il bitume modificato deve conservarsi omogeneo e stabile allo stoccaggio a caldo.

Le caratteristiche dovranno essere le seguenti:

penetrazione a 25 gradi C di mm 50 - 80

punto di rammollimento P.A./ gradi C 55 - 60

punto di rottura Frass inferiore a -20 gradi C

viscosità dinamica a 60 gradi C Pa.s. 2000 - 8000

viscosità dinamica a 160 gradi C Pa.s. 0,2 - 0,5.

Composizione dell'impasto

La miscela completa di additivo minerale del conglomerato bituminoso drenante-fonoassorbente dovrà essere compresa entro il seguente fuso granulometrico:

setaccio ASTM 3/4 "	- passante 100%
setaccio ASTM 1/2 "	- passante 22 - 100%
setaccio ASTM 3/8 "	- passante 20 - 35
setaccio ASTM 1/4 "	- passante 17 - 30
setaccio ASTM n. 4	- passante 15 - 27
setaccio ASTM n. 10	- passante 10 - 18
setaccio ASTM n. 40	- passante 7 - 12
setaccio ASTM n. 80	- passante 6 - 10
setaccio ASTM n. 200	- passante 5 - 8

La percentuale di bitume modificato sarà quella di un normale conglomerato bituminoso e cioè compreso tra il 4,5 ed il 5,5% in peso degli inerti, percentuale che comunque potrà variare a seconda del tipo di inerti ed in funzione della granulometria usata.

Il conglomerato così confezionato dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

stabilità Marshall a 61 gradi C ≥ 500

stabilità Marshall a 60 gradi C m/m 2 - 4

rigidità Marshall N/mm ≥ 200

vuoti residui Marshall % in volume ≥ 16

coefficiente di permeabilità a carico costante prove eseguite in laboratorio su provini con $h = 4 \text{ cm} \geq 15 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$

rugosità dovuta all'attrito del pneumatico.

La differenza fra le misure rilevate prima della stesa del manto fonoassorbente e dopo la stesa dello stesso dovrà presentare un decremento in decibel non inferiore a 3.

4) Microtappeti a freddo

Il microtappeto è un sottile strato di malta bituminosa impermeabile con funzione antiskid, costituita da una miscela di inerti selezionati e impastati a freddo con una speciale emulsione bituminosa elastomerizzata.

La miscelazione e la stesa sono effettuate con una apposita macchina semovente ed il trattamento, che normalmente non richiede rullatura, può essere aperto al traffico quasi immediatamente.

Inerti

Gli inerti, costituiti da una miscela di graniglia, sabbia e filler, con granulometria ben graduata e continua, devono soddisfare particolari requisiti di pulizia, poliedricità, resistenza meccanica, all'abrasione ed al levigamento.

Per l'aggregato grosso dovranno essere impiegati esclusivamente inerti frantumati di cava, con perdita in peso alla prova Los Angeles, eseguita sulle singole pezzature:

- quantità di frantumato	= 100%	
- perdita di peso Los Angeles LA	(CNR-BU n° 140/1992)	< 18%
- coefficiente di levigabilità accelerata CLA	(CNR-BU n° 95/1984)	> 0,45
- coefficiente di forma "C _r "	(CNR-BU n° 95/1984)	< 3
- coefficiente di appiattimento "C _a "	(CNR-BU n° 95/1984)	< 1,58
- sensibilità al gelo	(CNR-BU n° 80/1980)	< 20%
- coefficiente di inibizione	(CNR-BU n° 137/1992)	< 0,015

L'aggregato fino sarà composto da sabbia di frantumazione ed eventualmente da sabbia naturale di fiume:

- quantità di frantumato	> 85%	
- perdita in peso Los Angeles LA	(CNR BU n° 34/73 - Prova C)	< 25%
- equivalente in sabbia ES	(CNR-BU n° 27/1972)	> 80%

Additivi

Gli additivi (filler) provenienti dalle sabbie descritte potranno essere integrati con filler di apporto (normalmente cemento Portland 325); gli additivi impiegati dovranno soddisfare i requisiti richiesti al precedente punto.

Legante (emulsione bituminosa):

Il legante bituminoso sarà costituito da una emulsione bituminosa al 60-65% di tipo elastico a rottura controllata. I requisiti richiesti per l'emulsione cationica di bitume modificato dovranno essere i seguenti:

	Caratteristiche	Metodo di prova	Valori
1	Contenuto d'acqua	CNR 101/84	40 ±5%
2	Contenuto di legante	100 - a)	60 ±5%
3	Contenuto di bitume	CNR 100/84	> 60%
4	Contenuto di lussante	CNR 100/84	0 %
5	Demulsività	ASTM D244	0 %
6	Omogeneità	ASTM D244	max. 0,2%
7	Sedimentazione a 5 gg.		max. 5%

8	Viscosità Engler a 20°C	5 ÷ 15°E
9	PH (grado di acidità)	2÷4

- Caratteristiche del bitume emulsionato

10	Penetrazione a 25°C, 100 gr.x 5"	CNR 24/71	50 ÷70 dmm.
11	Punto di Rammollimento	CNR 35/73	migliore di 55°C
	Indice di penetrazione	UNI 4163	+1,5 - +2,5
12	Punto di rottura (Fraass)	CNR 43/72	migliore di -15°C

Dovranno essere impiegati dopes (additivi chimici) complessi per facilitare l'adesione tra il legante bituminoso e gli inerti, per intervenire sul tempo di rottura dell'emulsione e per permettere la perfetta miscelazione dei componenti della miscela. Il loro dosaggio, ottimizzato con uno studio di laboratorio, sarà in funzione delle condizioni esistenti al momento dell'applicazione e specialmente in relazione alla temperatura ambiente e del piano di posa.

Acqua

L'acqua utilizzata nella preparazione della malta bituminosa a freddo dovrà essere dolce, limpida, non inquinata da materie organiche.

Composizione e dosaggio della miscela:

Si definiscono 3 miscele in funzione dello spessore finale richiesto che denomineremo: 9 mm, 6 mm e 4 mm. La miscela dovrà avere una composizione granulometrica compresa nei fusi di seguito elencati in funzione dello spessore finale richiesto:

Spessore minimo	9 mm	6 mm	4 mm
Crivelli e Setacci UNI		Passante %	
15 mm	100		
10 mm	85-100	100	100
5 mm	55-75	70-90	85-100
2 mm	36-50	39-63	38-83
0,4 mm	14-28	14-28	22-36
0,18 mm	8-19	8-19	11-22
0,075 mm	4-10	5-15	6-10

Miscele con spessori finali diversi dovranno essere concordate di volta in volta con la D.L.

Malta bituminosa

La malta bituminosa dovrà avere i seguenti requisiti:

Spessore minimo	Unità di misura	9 mm	6 mm	4 mm
Dosaggio della malta	Kg/m ²		10 - 15	7 - 12
Dimensione max degli inerti	mm	100	7 - 9	5 - 6
Contenuto del bitume elastomerizzato residuo	% in peso sugli inerti	85-100	6,5 - 12	7,5 - 13, 5

5) Emulsioni bituminose

Emulsione cationica di bitume al 55%.

Specifica per trattamenti ad impregnazione di massicciate:

	Caratteristiche	Metodo di prova	Valori
A	Contenuto d'acqua	CNR 101/84	45 ±1%
B	Contenuto di legante	100 - a)	55 ±1%
C	Contenuto di bitume	CNR 100/84	> 54%
D	Contenuto di lussante	CNR 100/84	0 ÷1 %
E	Demulsività	ASTM D244	0 ÷ 15 %
F	Omogeneità	ASTM D244	max. 0,2%
G	Sedimentazione a 5 gg.		max. 5%
H	Viscosità Engler a 20°C		4 ÷ 8°E
I	PH (grado di acidità)		2÷4

- Caratteristiche del bitume emulsionato:

I	Penetrazione a 25°C, 100 gr.x 5"	CNR 24/71	80 ÷220 dmm.
M	Punto di Rammollimento	CNR 35/73	35 ÷ 46°C
N	Punto di rottura (Fraass)	CNR 43/72	migliore di -10°C

Emulsione cationica di bitume modificato con polimeri termoplastici SBS al 70%

- Specifica per trattamenti superficiali di Doppio e Mono strato, e per mani di attacco per conglomerati bituminosi Drenanti, SMA, ARC:

	Caratteristiche	Metodo di prova	Valori
A	Contenuto d'acqua	CNR 101/84	30 ±1%
B	Contenuto di legante	100 - a)	70 ±1%
C	Contenuto di bitume	CNR 100/84	> 69%
D	Contenuto di lussante	CNR 100/84	0
E	Demulsività	ASTM D244	50 ÷100
F	Omogeneità	ASTM D244	max. 0,2%
G	Sedimentazione a 5 gg.		max. 5%
H	Viscosità Engler a 20°C		> 20°E
I	PH (grado di acidità)		2÷4

- Caratteristiche del bitume SBS emulsionato:

I	Penetrazione a 25°C, 100 gr.x 5"	CNR 24/71	50 ±70 dmm.
M	Punto di Rammollimento	CNR 35/73	migliore di 65°C
N	Punto di rottura (Fraass)	CNR 43/72	migliore di -18°C

Emulsione di bitume modificato per interventi di riparazione delle buche e sigillatura delle fessure;

- Caratteristiche chimico-fisiche:

PROVA	METODO	RISULTATI
CONTENUTO DI ACQUA	CNR 101/84	34%
CONTENUTO DI LEGANTE	CNR 100/84	66%
CONTENUTO DI FLUSSANTE	ASTM D244-72	2%
TRATTENUTO AL SETACCIO ASTM N°20	ASTM D244-72	0.1%
VELOCITA' DI ROTTURA DEMULSIVA	ASTM D244-72	72%
VISCOSITA' ENGLEE A 20°	DIN 52013	14° E
SEDIMENTAZIONE A 5gg	ASTM D244-72	6%
GRADO DI ACIDITA' (pH)		2.9

- Caratteristiche del bitume emulsionato:

PROVA	METODO	RISULTATI
PENETRAZIONE	CNR 24/71	90 dmm
PALLA ANELLO	CNR 35/73	47°C
ROTTURA FRASS	CNR 43/74	- 15°C

NOTA BENE: Le caratteristiche dichiarate nelle presenti schede devono essere garantite e riscontrabili, su campioni omogenei di prodotto prelevati alla consegna secondo le vigenti norme CNR in contraddittorio. Quando non vi siano normative ufficiali CNR di riferimento, i valori sono riscontrabili utilizzando gli stessi metodi e le attrezzature dei laboratori di settore, legalmente riconosciuti.

6) Materiali ferrosi e metalli vari

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal citato D.M. 26 marzo 1980, allegati n. 1, 3 e 4 alle norme U.N.I. vigenti, e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

1°) Ferro. - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte, e senza altre soluzioni di continuità.

2°) Acciaio trafilato o laminato. - Tale acciaio, nella varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità. In particolare, per la prima varietà sono richieste perfette malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature o alterazioni; esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente graduale.

3°) Acciaio fuso in getti. - L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature o da qualsiasi altro difetto.

4°) Ghisa -I getti finiti di ghisa saranno unicamente ricavati dai disegni unificati di dettaglio allegati al progetto. Tutti i getti, oltre che portare i segni di riconoscimento, in stampatello sulle parti mobili e sui telai, dovranno pure portare l'indicazione per esteso dell'Impresa appaltatrice e dell'anno di fornitura.

I chiusini per l'ispezione alle condotte di fognatura o tombinatura dovranno inoltre riportare la scritta "Fognatura" o Acque Bianche in funzione del condotto, o altre indicazioni rispetto al tipo di impianto passante.

La ghisa per la fusione del materiale che forma oggetto dell'appalto, dovrà essere grigia di prima qualità (escludendo assolutamente tutta la ghisa ad alto tenore di zolfo e di fosforo), designata convenzionalmente G 22 UNI 668 nella tabella 668-670 del 18 gennaio 1938 dell'UNI. Essa dovrà presentare una matrice grigia a grana ben compatta, omogenea, senza

presenze di soffiature, risucchi ed altri difetti suscettibili a diminuire la resistenza dei getti. Detta ghisa dovrà potersi lavorare facilmente alla lima, allo scalpello e con altri utensili e dovrà presentare una superficie esterna dei getti liscia ed uniforme.

Verranno pertanto rifiutati i seguenti getti:

- che presentino difetti di fusione;
- che non siano in tutto conformi al tipo richiesto e fra loro perfettamente intercambiabili;
- che presentino le superfici reciproche di appoggio (chiusini e forate con i relativi telai) non perfettamente piane e combacianti o che presentino fenomeni di basculamento;
- che infine non corrispondano in tutto e per tutto alle caratteristiche di qualità e di accettazione (requisiti generali, di forme, di dimensioni, di peso, di tolleranza) contenute nella già citata tabella 668-670 del 18 gennaio 1938 dell'Ente Nazionale per l'Unificazione dell'Industria UNI; le prove di flessione o di trazione potranno essere fatte indifferentemente entrambe o una sola di esse.

Devono intendersi sempre compresi nei prezzi netti di contratto i sottoelencati oneri particolari, senza pertanto che l'Impresa appaltatrice possa pretendere compensi speciali:

- esecuzione, a cura e spese dell'Impresa appaltatrice, di tutti i controlli di pesatura, dei prelievi dei campioni di materiali e relative prove ed analisi;
- imballo, carico, trasporto, scarico ed accatastamento a regola d'arte dei materiali ordinati dalla Direzione lavori nelle quantità e nelle località del Comune da essa indicate, in quanto tutti i prezzi netti liquidati devono sempre intendersi per merce resa franca di ogni spesa sul posto indicato dalla Direzione lavori, con ogni rischio e responsabilità, in particolare per il trasporto;
- prelievo e restituzione in ottime condizioni nei magazzini comunali, dei modelli di alluminio per le fusioni dell'Amministrazione comunale e l'eventuale fabbricazione ed uso di altri modelli, di proprietà dell'Impresa appaltatrice, in legno o in metallo uguali ai suddetti, occorrenti per una più rapida fabbricazione delle forme colate. I modelli di alluminio di proprietà dell'Amministrazione comunale, restituiti in cattive condizioni, dovranno essere reintegrati con modelli nuovi a cura e spese dell'Impresa appaltatrice entro 30 (trenta) giorni dall'ultimazione della fornitura, rimanendo di proprietà dell'Impresa stessa i modelli vecchi.

Opere in ferro - norme generali e particolari

Nei lavori in ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione dei lavori, con particolare attenzione nelle saldature e bolliture. I fori saranno tutti eseguiti col trapano, le chiodature, ribattiture, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere rifiniti a lima.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione od indizio d'imperfezione.

Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera colorita a minio.

Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione dei lavori, l'Impresa dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione.

L'Impresa sarà in ogni caso obbligata a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo essa responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

Per tutte le strutture metalliche si dovranno osservare le norme di cui alla legge 5 novembre 1971, n. 1086 e del Decreto Ministero LL.PP. 1 aprile 1983.

6.1) Acciaio COR-TEN

Il COR-TEN è un acciaio che occupa un posto di preminente importanza fra i tipi "a basso contenuto di elementi di lega e ad elevata resistenza meccanica", avente caratteristiche e spessori differenziati, di seguito meglio specificati.

ASTM A 242	LAMIERE, BARRE, PROFILATI
ASTM A 374	LAMIERE SOTTILI, LARGHI NASTRI, NASTRI STRETTI LAMINATI A FREDDO
ASTM A 375	LAMIERE SOTTILI, LARGHI NASTRI, NASTRI STRETTI LAMINATI A CALDO

La normativa di riferimento è la UNI EN 10025-5

In relazione alla diversa composizione chimica e allo spessore, i tre tipi di COR-TEN presentano differenti caratteristiche di resistenza alla corrosione atmosferica e di resistenza meccanica:

- il tipo A, particolarmente adatto per applicazioni architettoniche;
- i tipi B e C, che meglio si prestano nel caso di strutture fortemente sollecitate.

Il COR-TEN A

La composizione chimica del COR-TEN A, comunemente denominata "al fosforo", conferisce a questo tipo di acciaio una resistenza all'attacco degli agenti atmosferici da cinque a otto volte superiore a quella di un comune acciaio al carbonio.

Composizione chimica % (analisi di colata)

C	Mn	P	S	Si	Cu	Cr	Ni
<= 0,12	0,20 , 0,50	0,07 , 0,15	<= 0,035	0,25 , 0,75	0,25 , 0,55	0,30 , 1,25	<= 0,65

Caratteristiche meccaniche (su provette prelevate in senso longitudinale)

TIPO DI PRODOTTO		PROVA DI TRAZIONE					PROVA DI PIEGA	
		SNERVAMENTO RS KG/MMQ	RESISTENZA A TRAZIONE RM KG/MMQ	ALLUNGAMENTO MINIMO %(*)			A	D
				A	A 8"	A 2"		
LARGHI NASTRI NASTRI STRETTI LAMIERE BARRE PROFILATI	<= 12,5 mm	>= 35	>= 49	22	19	24	180°	a

(*) quando non diversamente specificato, la prova di allungamento viene eseguita su provetta A.

Per laminati a freddo, o prodotti richiesti allo stato normalizzato, i valori minimi di snervamento (Rs) e di resistenza (Rm) vengono ridotti di 3,5 Kg/mm².

II COR-TEN B

Questo tipo di COR-TEN, comunemente denominato "al vanadio", è caratterizzato da una composizione chimica che permette di mantenere elevate caratteristiche meccaniche anche in forti spessori. La resistenza alla corrosione atmosferica è di circa quattro volte superiore a quella di un comune acciaio al carbonio.

Anche il COR-TEN B può essere impiegato allo stato non pitturato, senza tuttavia raggiungere effetti estetici simili a quelli del COR-TEN A.

Composizione chimica % (analisi di colata)

C	Mn	P	S	Si	Cu	Cr	V
0,10 , 0,19	0,90 , 1,25	<=0,025	<= 0,035	0,15 , 0,30	0,25 , 0,40	0,40 , 0,65	0,02 , 0,10

Caratteristiche meccaniche (su provette prelevate in senso longitudinale)

TIPO DI PRODOTTO		PROVA DI TRAZIONE					PROVA DI PIEGA		
		SNERVAMENTO RS KG/MMQ	RESISTENZA A TRAZIONE RM KG/MMQ	ALLUNGAMENTO MINIMO %(*)			SPESSORE MM	A	D
				A	A 8"	A 2"			
LAMIERE BARRE PROFILATI	>= 12,5 , 38 mm	>= 35	>= 49	20	19	21	<= 19	180°	a
							> 19 , 25	180°	1,5a
							> 25 , 38	180°	2a
LAMIERE	>38,100 mm	>= 35	>= 49	20	19	21	> 19 , 25	180°	2,5a

(*) quando non diversamente specificato, la prova di allungamento viene eseguita su provetta A.

Per prodotti richiesti allo stato normalizzato, i valori minimi di snervamento (Rs) e di resistenza (Rm) vengono ridotti di 3,5 Kg/mm².

II COR-TEN C

Il COR-TEN C, introdotto sul mercato più recentemente, presenta una resistenza meccanica notevolmente superiore agli altri due tipi (A e B), pur conservando caratteristiche di resistenza alla corrosione atmosferica è di circa quattro volte superiori a quelle degli acciai al carbonio.

Il tipo C offre quindi nuove interessanti possibilità di impiego per l'acciaio COR-TEN, specialmente in quelle applicazioni per le quali le moderne tecniche di progettazione richiedono materiali aventi una resistenza meccanica sempre più elevata.

Composizione chimica % (analisi di colata)

C	Mn	P	S	Si	Cu	Cr	V
0,12 , 0,19	0,90 , 1,35	<=0,025	<= 0,035	0,15 , 0,30	0,25 , 0,40	0,40 , 0,70	0,04 , 0,10

Caratteristiche meccaniche (su provette prelevate in senso longitudinale)

TIPO DI PRODOTTO		PROVA DI TRAZIONE					PROVA DI PIEGA		
		SNERVAMENTO RS KG/MMQ	RESISTENZA A TRAZIONE RM KG/MMQ	ALLUNGAMENTO MINIMO %(*)			SPESSORE MM	A	D
				A	A 8"	A 2"			
LAMIERE E BARRE	<= 25,5 mm	>= 42	>= 56	20	16	21	<= 19	180°	a
PROFILATI	<= 19 mm								

(*) quando non diversamente specificato, la prova di allungamento viene eseguita su provetta A.

Per prodotti destinati ad essere sottoposti a trattamento di normalizzazione, il contenuto massimo di carbonio (C) può essere elevato allo 0,22% e quello di manganese (Mn) all'1,45%.

ALTRE CARATTERISTICHE

- Limite di snervamento al taglio _Uguale al limite di snervamento a trazione
- Resistenza al taglio _ 70% della resistenza a trazione
- Modulo di elasticità _ 19.600 , 21.000 Kg/mm²
- Temperatura di transizione corrispondente a 3,5 Kg/cm². Kv(vapore medio indicativo)* _ 0° C
- Coefficiente di dilatazione lineare nell'intervallo fra - 46° C e 65° C _ 0,000117

Lavorabilità

Piegatura a freddo

La piegatura del COR-TEN può essere effettuata a freddo fino a spessori di 12,5 millimetri purché si tengano presenti i minimi raggi di curvatura riportati sulla seguente tabella:

SPESSORE MM	RAGGIO MINIMO DI PIEGATURA (a=SPESSORE)		
	TIPO A	TIPO B	TIPO C
<= 1,5	a	---	---
>1,5 , 6	2a	2a	3,5a
>6 , 12,5	3a	3a	3,5a

Per spessori superiori, o per piegature più severe, è consigliabile la piegatura a caldo.

Formatura a caldo

Per la formatura a caldo del COR-TEN non sussistono problemi particolari. Si consiglia tuttavia di effettuare il riscaldamento ad una temperatura non superiore a 1.100° C e di terminare l'operazione di formatura ad una temperatura compresa fra 815° C e 900° C.

Il raffreddamento conseguente alla formatura a caldo non produce apprezzabile indurimento del materiale, quindi, se la lavorazione è stata eseguita in modo corretto, non sono necessari trattamenti termici finali.

È senz'altro sconsigliabile l'esecuzione della formatura a caldo ad una temperatura inferiore ai 650°C.

Saldatura

L'acciaio COR-TEN può essere saldato in tutti gli spessori e con tutti i più comuni metodi di saldatura:

- Ad arco con elettrodi rivestiti
- Ad arco sommerso
- Ad arco sotto gas protettivo
- A resistenza.

Nella maggior parte dei casi possono essere adoperati materiali di apporto comunemente adottati per la saldatura di acciai al carbonio-manganese aventi caratteristiche meccaniche simili a quelle del COR-TEN.

Qualora invece il COR-TEN venga utilizzato allo stato "nudo" per impieghi architettonici e la saldatura sia effettuata in più di due passate, è consigliabile che, per le ultime due passate, vengano usati elettrodi al 2% o al 3% Ni; in tal modo si otterranno cordoni di saldatura con una colorazione simile a quella dell'acciaio COR-TEN.

In ogni caso è necessario rispettare le temperature minime di pre-riscaldamento riportate sulla tabella sottoindicata, che sono valide per materiali di saldatura a basso idrogeno.

SPESSORE MM	TEMPERATURA MINIMA DI AMBIENTE O DI PRE-RISCALDO		
	COR-TEN A	COR-TEN B	COR-TEN C
<= 12,5	10°C	10°C	10°C
>12,5 , 25	10°C	10°C	40°C
> 25 , 50	40°C	40°C	---
> 50	100°C	100°C	---

Nel caso sia previsto l'impiego di materiali non a basso idrogeno o i pezzi da saldare siano fortemente vincolati, sarà opportuno adottare temperature di pre-riscaldamento più elevate.

7) Tubi di cemento per acque bianche

I tubi dovranno essere costruiti con calcestruzzo cementizio dosato a 400 kg di cemento Portland R 425 per ogni m³ di getto, con composizione granulometrica esatta e controllata in modo che abbiano una struttura omogenea e compatta ed alla frattura nessun elemento risulti staccato dall'altro. Gli aggregati litici, previamente lavati ed esenti da materiale argilloso, dovranno avere il diametro inferiore a 1/4 dello spessore delle pareti del tubo e gli elementi di grana più fine debbono risultare più addensati verso la parte interna del tubo. Gli elementi litici del calcestruzzo dovranno essere mescolati con il legante in modo che i grani dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza staccarsi dall'impasto. I tubi devono essere costruiti in forme metalliche che ne garantiscano l'indefornabilità durante il getto e nel periodo di stagionatura, che non dovrà essere inferiore a 28 giorni. I tubi dovranno rispettare le dimensioni minime e le particolarità riportate nel "Capitolato speciale d'appalto per opere di fognatura" di Defrè/di Fidio - ed. Pirola, Milano.

8) Condotti circolari in calcestruzzo vibrocompresso

I condotti circolari saranno costruiti in calcestruzzo vibrocompresso o turbocentrifugato. Gli spessori e l'eventuale armatura interna dovrà risultare dal calcolo statico preventivamente eseguito, dal quale risulti che i condotti prefabbricati resistono a carichi stradali di prima categoria. I tubi dovranno essere fabbricati da Ditte specializzate in stabilimenti debitamente attrezzati. Il dosaggio degli inerti con il cemento e l'acqua, dovrà avvenire in apposite centrali dotate di mescolatori a regime forzato con contaltri e dispositivi di pesatura, in modo da garantire una perfetta e costante omogeneità degli impasti. Il cemento usato dovrà essere del tipo Portland R 425 o d'alto forno con dosaggio di 400 kg/m³. Gli inerti dovranno essere perfettamente lavati e con granulometria adeguata, non superiore a 25 mm. L'armatura sarà costituita da maglia elettrosaldata con tondini di acciaio ad aderenza migliorata (tipo Fe b 44 k) del diametro risultante dal calcolo statico preventivamente eseguito e sufficiente a costituire una gabbia robusta non soggetta a deformarsi durante la fabbricazione del tubo. Il ferro da impiegarsi per la formazione dell'armatura deve essere conforme alle norme vigenti per l'esecuzione delle opere in c.a. e sottoposto alle prove di qualità previste nelle norme stesse. La stessa armatura dovrà essere posta all'interno del tubo in modo da assicurare ai tondini un ricoprimento prescritto di calcestruzzo. Gli ingredienti degli impasti del calcestruzzo dovranno essere misurati con precisione: il cemento sarà misurato a peso, gli inerti preferibilmente a peso, l'acqua a peso o a volume. Il rapporto acqua- cemento dovrà essere oggetto di controllo tenendo conto dell'umidità degli inerti. La qualità del conglomerato si potrà controllare sistematicamente su provini opportunamente preparati.

Secondo le disposizioni della legge Merli del 10.05.1976 n. 319 e al supplemento ordinario della Gazzetta Ufficiale n. 48 del 21.2.1977 contenente " Norme tecniche generali per impianti di fognatura", le tubazioni prefabbricate dovranno essere completamente impermeabili e della maggiore lunghezza possibile, per cui è tassativamente prescritto l'impiego di giunti a bicchiere con anello a perfetta tenuta a rotolamento in elastomeri, anticorrosivo e antinvecchiamento.

Il disegno del giunto sarà sviluppato nel rispetto delle seguenti prescrizioni:

- il bicchiere avrà spessore e lunghezza sufficiente a garantire la tenuta del giunto anche nel caso che si verificasse una angolazione tra gli assi dei tubi adiacenti tra 30' e 1° per le piccole tubazioni e tra 30' e 1°,30' per le grosse tubazioni
- il giunto dovrà rispondere ai seguenti requisiti essenziali: facilità e sicurezza di montaggio, impermeabilità di tenuta sia all'esterno che all'interno sotto pressione idrica anche tra tubi angolati e che non trasmetta ai tubi adiacenti sforzi dannosi.
- le superfici dei tubi interessati la giunzione devono essere perfettamente lisce, prive di asperità, irregolarità, deformazioni, incisioni e simili difetti, a tal fine è consentito un ritocco delle superfici stesse, purché localizzato, sporadico ed eseguito con materiale d'apporto di provata efficacia.

Prescrizioni sulle prove di collaudo:

Le prove di collaudo dovranno essere eseguite sia presso lo stabilimento di produzione che in opera, sempre alla presenza del Direttore dei lavori o di un suo rappresentante e dell'Ingegnere collaudatore.

Per la scelta dei tubi da sottoporre a prove, si procederà di comune accordo tra l'Impresa appaltatrice e il Direttore dei lavori.

Per le prove da eseguirsi presso lo stabilimento di produzione, i tubi dovranno essere prelevati dalla partita da fornirsi.

Si procederà innanzitutto al controllo dell'aspetto, delle dimensioni e della tolleranza dei tubi; verifiche dell'armatura (sezione e posizione dei ferri) potranno effettuarsi, praticando dei fori in tubi già sottoposti alle prove meccaniche.

1. - Prove di impermeabilità delle canalizzazioni e tenuta dei giunti:

Le prove di tenuta dei giunti e di impermeabilità dei tubi, nel rispetto della legge, possono essere eseguiti sia nello stabilimento di produzione sia in cantiere su un tratto a scelta della tubazione già posta in opera. Per l'esecuzione delle prove di impermeabilità delle canalizzazioni, si procederà come indicato nel "Capitolato speciale d'appalto per le opere di fognatura" di De Fré/Di Fidio - Edizione Pirola, Milano ed in particolare secondo le prescrizioni di seguito descritte:

- **Per verificare l'impermeabilità delle giunzioni di un tratto di canalizzazione**, questo sarà normalmente sottoposto ad un carico idraulico di 0,5 atmosfere; fanno eccezione le giunzioni in resine poliuretaniche per tubazioni in grés, che saranno sottoposte ad un carico di 0,7 Kg/cm² se il condotto è rettilineo, e di almeno 1,5 Kg/cm² se i vari elementi sono tra loro angolati entro i limiti ammissibili.

Prima di iniziare la prova, si procederà a sigillare i due tubi estremi del tratto da esaminare. La tubazione verrà quindi riempita d'acqua avendo cura che non si subisca spostamenti o sollevamenti, adottando, se necessario, idonei congegni di sicurezza e lasciando in ogni caso libere le giunzioni, in modo da poter individuare con facilità eventuali punti permeabili. L'acqua sarà quindi sottoposta per 15 minuti alla pressione di prova, che potrà essere indifferentemente controllata con un manometro o un piezometro. Se durante il tempo prescritto la pressione diminuisce, si deve aggiungere altra acqua, in modo da mantenere costantemente il valore iniziale; se tuttavia si notano punti permeabili, la prova deve essere interrotta per riparare i difetti, eventualmente mediante sostituzione dell'intero tubo che perde, e successivamente ripetuta durante altri 15 minuti.

- **Per verificare l'impermeabilità di un tratto di canalizzazione**, questa sarà preparata come previsto al precedente punto, con la sola variante che, prima di dare inizio alla prova, i tubi dovranno essere saturi d'acqua. A tale scopo, quando i tubi siano in conglomerato cementizio, la canalizzazione sarà riempita di acqua 24 ore prima della prova, mentre se sono in grés, dovranno essere sottoposti alla pressione di 0,5 atm. 1 ora prima della prova. Anche questa prova avrà una durata di 15 minuti, ma la pressione dovrà essere in ogni caso di 0,5 atm. e sarà misurata esclusivamente con un piezometro, in modo da poter verificare la quantità d'acqua aggiunta. I quantitativi massimi di acqua che possono essere perduti dai vari tipi di canalizzazioni sono riassunti nella tabella seguente, con l'avvertenza che, se durante la prova si notano punti permeabili, questa deve essere interrotta, procedendo quindi come prescritto per l'identica ipotesi al precedente punto.

TABELLA PROVA D'IMPERMEABILITÀ DELLE CANALIZZAZIONI					
Canalizzazioni in conglomerato cementizio semplice		Canalizzazioni in conglomerato cementizio armato		Canalizzazioni in grés	
Sezione	Aggiunta d'acqua 1/m ² di superficie bagnata	Sezione	Aggiunta d'acqua 1/m ² di superficie bagnata	Sezione	Aggiunta d'acqua 1/m ² di superficie bagnata
Circolare Ø		circolare Ø		circolare Ø	
10 - 25 cm	0,40	10 - 25 cm	0,20	10-150 cm	0,07
30 - 60 cm	0,30	30 - 60 cm	0,15		
70 - 100 cm	0,25	70 - 100 cm	0,13		
oltre 100 cm	0,20	oltre 100 cm	0,10		
Ovoidale		ovoidale			
30 x 45 cm		30 x 45 cm			

50 x75 cm	0,30	50 x75 cm	0,15		
60 x 90 cm 80 x120 cm	0,25	60 x 90 cm 80 x120 cm	0,13		
90 x 135 cm 120 x180 cm	0,20	90 x 135 cm 120 x180 cm	0,10		

2) Prove di rottura per schiacciamento:

Secondo le norme DIN 4032 la prova deve essere eseguita su un tubo intero lungo non meno di 1 metro. La resistenza allo schiacciamento è definita da due carichi:

- 1) carico di fessurazione;
- 2) carico di rottura.

Il carico di fessurazione è quello che provoca l'apparizione, lungo le generatrici, di fessure aventi apertura di almeno 0,25 mm su di una lunghezza di almeno 30 cm.

Il carico di rottura è quello rapportato prima dello schiacciamento, cioè prima che il provino non sia più capace di sopportare un ulteriore carico.

I tubi verranno pertanto rifiutati nei seguenti casi:

- perché non rispondenti alle prescrizioni di dimensionamento con le relative tolleranze ed alle prescrizioni di fabbricazione di cui alle presenti norme;
- per esito negativo delle prove di accettazione;
- per manifesti difetti di proporzionamento dei componenti del calcestruzzo o mancanza di tenuta dei giunti, di deformazioni costruttive, quali la non perfetta calibratura del diametro del tubo, la non perfetta aderenza nel bicchiere tra maschio e femmina, l'affioramento della maglia di ferro all'interno o esterno della superficie del tubo;
- per danneggiamento delle testate, che non consentono di effettuare una giunzione a regola d'arte.

9) Materiali di grès

I materiali dovranno essere di grès ceramico e a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformati, privi di screpolature, di lavorazione accurata e con innesto a manicotto o a bicchiere. I tubi devono essere cilindrici e dritti con una tolleranza, nel senso della lunghezza, di curvatura con freccia inferiore ad un centesimo della lunghezza di ciascun elemento. In ciascun pezzo i manicotti devono essere formati in modo da permettere una buona giunzione nel loro interno e l'estremità opposta sarà lavorata esternamente a scanalatura. I pezzi, battuti leggermente con un corpo metallico, dovranno rispondere con un suono argentino per confermare una buona cottura ed assenza di screpolature non apparenti. Lo smalto vetroso deve essere liscio specialmente all'interno, chimicamente compenetrato alla pasta ceramica, di durezza non inferiore a quella dell'acciaio ed inattaccabile dagli alcali e dagli acidi concentrati, ad eccezione soltanto del fluoridrico. L'intera massa deve essere semifusa, senza noduli estranei, assolutamente priva di calce, dura, compatta, resistente agli acidi (escluso il fluoridrico) ed agli alcali; deve inoltre essere impermeabile in modo che un pezzo, perfettamente secco, immerso nell'acqua non ne assorba più del 3.5% in peso; i tubi, provati isolatamente, debbono resistere alla pressione interna di almeno 3 atmosfere. Per le caratteristiche particolari, i tubi e materiali in genere in grès dovranno rispondere alle particolarità riportate nel "Capitolato speciale di appalto per opere di fognatura" De Frè/Di Fidio - Edizioni Pirola, Milano.

10) Tubi in p.v.c. (policloruro di vinile)

I tubi in p.v.c. debbono essere del tipo non plastificato, rispondenti in tutto alle prescrizioni della tabella UNI 7447/75. Essi debbono essere del tipo 303/1 serie normale per condotti completamente interrati.

Le tubazioni dovranno presentare la superficie interna ed esterna liscia ed uniforme, esente da irregolarità e difetti. La superficie interna della sezione dovrà essere compatta, esente da cavità o da bolle.

I tubi, del diametro stabilito e della lunghezza di m 6,00 o inferiore a seconda delle necessità, debbono essere dritti ed a sezione uniforme, perfettamente sagomata.

I manufatti in resine sintetiche devono risultare stabili di fronte agli acidi inorganici ed organici (acido cloridrico, solforico, solfidrico, nitrico, acetico) ed agli alcali (idrato sodico, ammoniacca).

11) Segnaletica orizzontale e verticale

Norme generali

Tutti i segnali verticali e la segnaletica orizzontale dovranno essere rigorosamente corrispondenti ai tipi, colori, dimensioni e misure prescritti dal Decreto legge 30/4/92 n.285 "Nuovo Codice della Strada", con le modifiche apportate dal Decreto legge 10.9.1993 n. 360, dal D.P.R. 16/12/92 n.495 "Regolamento di esecuzione e di attuazione", da tutte le disposizioni previgenti rimaste in vigore in quanto non abrogate perché non contrarie e comunque compatibili con le norme del Nuovo Codice succitato e dalle altre norme in vigore al momento degli interventi.

Sul retro dei segnali dovranno essere riportati la dicitura "Comune di", la denominazione della "Ditta costruttrice", l'anno di fabbricazione del cartello, il numero dell'autorizzazione concessa dal Ministero LL.PP. alla Ditta per la fabbricazione

dei segnali stradali e, per i segnali di prescrizione, la scritta "ORDINANZA N. del": il complesso di tali iscrizioni, secondo quanto disposto dall'art. 77 - comma 7 del D.P.R. 16.12.1992 n. 495, non dovrà superare la superficie di 200 cm².

Qualità e caratteristiche tecniche della segnaletica verticale

I segnali saranno costruiti in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99% (norma UNI 4507), dello spessore non inferiore a 25/10 di mm, con rinforzo dell'intero perimetro con bordatura d'irrigidimento realizzata a scatola; qualora le dimensioni dei segnali superino la superficie di m² 1,20, i cartelli dovranno essere ulteriormente rinforzati con traverse di irrigidimento in alluminio estruso, saldate secondo le mediane o le diagonali. La lamiera di alluminio dovrà essere resa scabra mediante carteggiatura meccanica, sgrassata a fondo e quindi sottoposta a procedimento di passivazione effettuato mediante polifosfatazione organica e fosfocromatazione o analogo procedimento di pari affidabilità, su tutte le superfici.

Il materiale grezzo, dopo aver subito i suddetti processi di preparazione ed un trattamento antiossidante con applicazioni di vernici tipo wasch primer, dovrà essere verniciato su entrambe le facciate con una mano di finitura costituita da smalto di colore grigio neutro, a base di resine ureo-metamminiche, e cotto a forno ad una temperatura di almeno 140°C.

Tutti i segnali di prescrizione, pericolo e indicazione, i segnali compositi, i pannelli integrativi e segnaletici, dovranno essere muniti, per tutta la lunghezza del cartello, di traverse in alluminio estruso completamente scanalate (a canale continuo) ed adatte allo scorrimento longitudinale delle controstaffe di attacco ai sostegni. Tali barre dovranno essere fissate sul retro mediante elettrosaldatura ripetuta almeno ogni 10 cm, di sezione e nelle posizioni indicate nella relativa tavola unificata allegata e dovranno essere complete di bulloni e relativi dadi interamente filettati in acciaio inox o alluminio (o di nastro band-it e relativi attacchi in acciaio inox per fissaggio a pali della pubblica - illuminazione). Qualora, infine, i segnali fossero costituiti da due o più pannelli contigui, questi devono essere perfettamente accostati mediante angolari in lega di alluminio estruso anticorrosione, opportunamente forati e muniti di un sufficiente numero di bulloncini in acciaio inox o alluminio.

Le pellicole retroriflettenti devono avere le caratteristiche fotometriche, colorimetriche e di durata previste all'art. 79 del D.P.R. 16.12.1992 n. 495 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della strada" e stabilite dal Disciplinare tecnico approvato con Decreto del Ministero LL.PP.

La superficie anteriore dei supporti metallici, deve essere finita con l'applicazione sull'intera faccia a vista delle pellicole retroriflettenti a normale efficienza - Classe 1 - o ad elevata efficienza - Classe 2 -, secondo quanto prescritto di seguito per ciascun tipo di segnale.

Inoltre, mediante esami specifici espressamente citati nel relativo certificato di conformità, dovrà essere comprovato che il marchio di individuazione delle pellicole retroriflettenti di classe 1 sia effettivamente integrato con la struttura interna del materiale, inasportabile e perfettamente visibile dopo la prova di invecchiamento accelerato strumentale.

Sui triangoli e dischi della segnaletica di pericolo, divieto e obbligo, e su tutti i cartelli di superficie inferiore a m² 1,50, la pellicola retroriflettente dovrà costituire un rivestimento senza soluzione di continuità di tutta la faccia utile del cartello, nome convenzionale "a pezzo unico", intendendo definire con questa denominazione un pezzo intero di pellicola sagomato secondo la forma del segnale, stampato mediante metodo serigrafico con speciali paste trasparenti per le parti colorate e nere opache per i simboli.

Essendo inoltre le tipologie segnaletiche richieste per impiego prevalentemente urbano, tale finitura "a pezzo unico" dovrà essere effettuata anche per i "segnali compositi" per la regolamentazione della sosta.

La stampa dovrà essere effettuata con i prodotti ed i metodi prescritti dal fabbricante delle pellicole retroriflettenti e dovrà mantenere inalterate le proprie caratteristiche per un periodo di tempo pari a quello garantito per la durata della pellicola retroriflettente.

Per i segnali di indicazione, l'altezza dei caratteri alfabetici componenti le iscrizioni (determinabili come dalle tabelle II 16 e II 17 del D.P.R. 16.12.1992 n. 495) deve essere tale da garantire una distanza di leggibilità non inferiore a m 80 ed allo scopo di mantenere un sufficiente potenziale di "bersaglio ottico" e richiamo visivo, i segnali di preavviso di bivio dovranno essere costruiti di dimensioni tali da mantenere invariata la suindicata efficienza di leggibilità del segnale e comunque non inferiori a m 1,50 x 1,00.

Oltre ai segnali da realizzare obbligatoriamente con pellicola ad elevata efficienza - Classe 2 - secondo quanto prescritto dall'art. 79, comma 12 del D.P.R. 16.12.1992 n. 495 dovranno essere realizzati con pellicola di classe 2, anche quelli facoltativi di cui all'art. 79 citato ed i sistemi di segnalamento derivanti dalle varie combinazioni con i nuovi pannelli integrativi mod. 6a, 6b, 6c, 6d, 6f e 7.

Tutti gli altri segnali potranno essere realizzati interamente in pellicola retroriflettente di Classe 2 su richiesta della Direzione lavori comunali; varranno in ogni caso le modalità di esecuzione già sopra descritte, relative ai segnali a pezzo unico ed a quelli di indicazione.

Quando i segnali di indicazione ed in particolare le frecce di direzione siano del tipo perfettamente identico, la Direzione lavori comunale potrà richiederne la realizzazione, interamente o parzialmente, con metodo serigrafico, qualora valuti che il quantitativo lo giustifichi in termini economici.

Le pellicole retroriflettenti termoadesive dovranno essere applicate sui supporti metallici mediante apposita apparecchiatura che sfrutta l'azione combinata della depressione e del calore.

Le pellicole retroriflettenti autoadesive dovranno essere applicate con tecniche che garantiscano che la pressione necessaria all'adesione della pellicola-supporto sia stata esercitata uniformemente sull'intera superficie. Comunque, l'applicazione dovrà essere eseguita a perfetta regola d'arte, secondo le prescrizioni della Ditta produttrice delle pellicole.

I sostegni in ferro tubolare, previo decappaggio del greggio, dovranno essere zincati a caldo secondo le norme UNI 5010 e ASTM 123 ed avere uno spessore medio di mm 3 e peso minimo di Kg 4.2/m per diam. 60 mm e Kg 6.4/m per diam. 90 mm.

I sostegni in tubolare dovranno avere un dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno ed essere chiusi alla sommità con apposito tappo a pressione in resina sintetica ed essere completati con spinotto alla base per l'ancoraggio alla fondazione.

I sostegni a bandiera, a farfalla ed a portale per segnali di preavviso, preselezione e direzione posti a lato o sopra la carreggiata stradale potranno essere ordinati sia in acciaio zincato a caldo o sabbiato, zincato e brunito.

Dovranno essere costruiti con sezione scatolare, dimensionati per un carico di snervamento non inferiore a 2400 Kg/cm² ed una spinta del vento sino a 150 Km/h, costituiti da traversa monobriglia collegata al ritto mediante flange e completi di bulloneria o cravatte o altro sistema di ancoraggio in acciaio inox e di punta per la messa a terra.

Le dimensioni dell'altezza e dello sbraccio saranno fissate di volta in volta dalla Direzione lavori comunale.

I calcoli di stabilità, sia per la struttura che per le fondazioni, dovranno essere effettuati a cura e spese dell'Impresa appaltatrice, che rimarrà unica responsabile fino alla presentazione del certificato di collaudo.

I collari dovranno essere costituiti in profilati di alluminio estruso ed avere uno spessore minimo di mm 3 in ogni loro parte ed il fissaggio al sostegno dovrà avvenire mediante un dispositivo inamovibile antirotazione.

I bulloni con relativi dadi, del diametro di mm 4 - 6 o 8 e di varie lunghezze, dovranno essere in alluminio o in acciaio inox interamente filettati.

Brunitura

I manufatti per i quali è richiesta questa finizione, previa sabbiatura del grezzo con ghisa angolosa n. 7 che conferisce un elevato grado di rugosità superficiale, dovranno essere sottoposti a rivestimento metallico protettivo a spruzzo di anticorrosione e di finitura secondo il seguente ciclo tecnologico:

- zincatura mediante riporto a spruzzo ed a pressione di zinco al 99,9%, portato allo stato fuso con la fiamma (flamizzazione), per uno spessore di almeno 70 microns;
- mano di fondo impregnante a spruzzo con smalto acrilico al cromato di zinco dello spessore di almeno 30 microns;
- mano finale a spruzzo di una speciale resina acrilica, atta a resistenza antisolare ed antigraffio (color brunito, rame o ottone).

Qualità e caratteristiche delle vernici per la segnaletica orizzontale

La vernice da usare per le segnalazioni orizzontali sarà pigmentata in bianco o in giallo del tipo spartitraffico. Il bianco dovrà avere un contenuto di biossido di titanio non inferiore all'11% ed il giallo un contenuto in cromato di piombo minimo dell'8%. Il residuo non volatile dovrà variare dal 70% all'80%. Il veicolo o legante dovrà essere costituito in entrambi i suddetti colori da resine oleosintetiche e clorocaucciù in accordo alle più diffuse normative. La quantità di veicolo secco non dovrà essere inferiore al 15% in peso. Il peso specifico dovrà essere compreso per il bianco tra 1,50 e 1,70 Kg/l a 25°C; per il giallo tra 1,55 e 1,75 Kg/l a 25°C.

La vernice rifrangente dovrà essere del tipo a perline di vetro premiscelate. Il contenuto in perline di vetro, del diametro compreso fra mm 0,006 e mm 0,20, dovrà essere del 25% minimo in peso nella vernice di colore bianco e del 35% minimo in peso nella vernice di colore giallo.

La vernice dovrà essere omogenea e ben dispersa, esente da grumi e da pellicole. Il potere coprente dovrà essere compreso fra 1,2 e 1,4 m²/Kg

La vernice dovrà essere tale da aderire tenacemente a tutti i tipi di pavimentazione, dovrà avere una buona resistenza all'usura, sia prodotta dal traffico che dagli agenti atmosferici e dovrà presentare un'alta visibilità e rifrangenza fino alla completa consumazione.

12) Legnami

I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 ottobre 1912, ed alle norme U.N.I. vigenti, saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

I legnami destinati alla costruzione dovranno essere di prima scelta, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, dritta, e priva di spaccature sia in senso radiale che circolare. Essi dovranno essere perfettamente stagionati, ammenoché non siano stati essiccati artificialmente, presentare colore e venatura uniforme, essere privi di alburo ed esenti da nodi, cipollature, buchi, od altri difetti.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozze alla sega e si ritirino nelle connessioni.

Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburo e lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburo né smussi di sorta.

1. Caratteristiche generali

Il legno non deve presentare alcun difetto o danneggiamento che ne comprometta il valore d'uso.

Non sono in ogni caso ammissibili nel legno la presenza di larve e uova di insetti e fenomeni di putrefazione.

Per i legni con particolari funzioni statiche, indicati nel progetto o dalla Direzione dei lavori, non sono inoltre ammissibili la cipollatura, i nodi risultanti dall'inserzione di rami stroncati o ammalati, la fibratura elicoidale, i cretti formati in conseguenza del gelo o di scariche di fulmine, le perforazioni dovute ad insetti o vischio.

2. Ritiro e rigonfiamento

Dovranno essere impiegate le specie legnose che presentano migliori caratteristiche di stabilità con riferimento al rigonfiamento ed al ritiro conseguenti alle variazioni di umidità.

Il legno deve essere inserito in opera con un'umidità il più possibile uguale a quella prevista come valore medio durante il periodo di utilizzazione. Durante le operazioni di trasporto e di accatastamento, si farà dunque attenzione affinché tale valore medio di umidità non venga modificato.

3. Resistenza meccanica

I legni con particolari funzioni statiche, indicati nel progetto o dalla Direzione dei lavori, dovranno presentare le caratteristiche di resistenza meccanica indicate nella tabella 9, che riporta i valori medio-minimi di resistenza a trazione, compressione, flessione e taglio, determinati mediante prove eseguite secondo le norme UNI, su campioni con il 12% di umidità ed alla temperatura di 20 °C.

4. Protezione del legno

Tutti i legni che hanno funzioni statiche e negli altri casi secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori, devono essere protetti dall'attacco di funghi ed insetti, mediante misure chimiche di difesa preventiva, usando esclusivamente sostanze che non siano nocive alla vegetazione vivente.

I legni che vengono forniti in cantiere già trattati devono essere muniti di un certificato che indichi il nome e l'indirizzo dell'esecutore del trattamento, la data del trattamento, le sostanze usate con i relativi certificati di controllo da parte di Istituti qualificati, le quantità di sostanze usate in g/m² e ml/m² di superficie, ovvero in kg/m³ di volume del legno.

Qualora il trattamento venga effettuato in cantiere, le sostanze usate devono essere munite di un certificato di controllo da parte di un Istituto qualificato, che specifichi l'efficacia del prodotto (contro funghi o insetti, per legni esposti alle intemperie od a contatto con l'acqua ed il suolo ecc.), nonché il tipo di trattamento più adatto.

Secondo le indicazioni della Direzione dei lavori, verranno utilizzati legni trattati con sistemi di impregnazione profonda mediante apposite attrezzature operanti sotto pressione, ovvero legni trattati con sistemi di verniciatura o immersione.

Nel caso in cui vengano utilizzati legni trattati con sistemi di impregnazione profonda, dovranno essere prodotti - su richiesta della Direzione dei lavori - i diagrammi con la registrazione delle modalità processuali. Nel caso in cui vengano utilizzati legni trattati con sistemi di verniciatura o immersione, il quantitativo minimo delle sostanze da applicare dovrà comunque essere superiore a 90 g/m² per le sostanze solubili in acqua ed a 350 ml/m² per le sostanze oleose.

MODALITÀ ESECUTIVE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Oltre a quanto specificato nell'elenco prezzi, valgono, per i lavori in appalto le seguenti modalità esecutive:

1) Calcestruzzi semplici ed armati

Gli impasti di conglomerato cementizio semplici o armati dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel D.M. 26/3/1980 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso". Tutte le opere in cemento armato facenti parte dell'appalto saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un Ingegnere specialista e che l'Impresa appaltatrice dovrà presentare alla Direzione lavori entro il termine che le verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto od alle norme che verranno eventualmente impartite all'atto della consegna dei lavori. L'esame e la verifica da parte della Direzione lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Impresa appaltatrice dalle responsabilità derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione lavori nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione comunale, l'Impresa appaltatrice stessa rimane l'unica e completa responsabile delle opere, sia per quanto riguarda la loro progettazione e calcolo, che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione: dovrà pertanto rispondere di eventuali conseguenti inconvenienti di qualsiasi natura che dovessero verificarsi.

Murature di getto o calcestruzzi

Il calcestruzzo da impiegarsi per qualsiasi lavoro sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali di altezza da 20 a 30 cm, su tutta l'estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato, per modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo e nella sua massa.

Quando il calcestruzzo sia da collocare in opera entro cavi molto stretti od a pozzo esso dovrà essere calato nello scavo mediante secchi a ribaltamento.

Solo nel caso di cavi molto larghi, si potrà consentire che il calcestruzzo venga gettato liberamente, nel qual caso prima del conguagliamento e della battitura deve, per ogni strato di 30 cm d'altezza, essere ripreso dal fondo del cavo e rimpastato per rendere uniforme la miscela dei componenti.

Quando il calcestruzzo sia da calare sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge, casse apribili o quegli altri mezzi d'immersione che si prescriverà, ed usare la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi con pregiudizio della sua consistenza.

Finito che sia il getto, e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che si stimerà necessario.

2) Tombinature e fognature

Potranno essere costruite con tubazioni di cemento, di p.v.c. o di grès, completati da camerette d'ispezione di testa ed intermedie e dagli allacciamenti degli scarichi stradali e privati. Detti tubi o condotti saranno posti in opera su sottofondo in calcestruzzo dosato a 200 kg di cemento R 325 per m³ d'impasto dello spessore di cm 10 e saranno quindi sigillati con malta di cemento; dopo di che si procederà al getto laterale di rinfiacco, sempre dello spessore di cm 10, che dovrà raggiungere la quota di cm 10 superiore all'estradosso del tubo o del condotto; si procederà quindi al reinterro dei predetti manufatti, ponendo intorno ad essi sabbia o ghiaia, secondo le prescrizioni della Direzione lavori e successivamente posando i materiali aridi di riempimento, da costiparsi a rifiuto a strati non superiori a cm 50. Qualora si procedesse al reinterro di un condotto senza preventivo assenso della Direzione lavori, l'Impresa appaltatrice sarà tenuta a scoprirlo, onde permettere le necessarie verifiche.

3) Demolizioni e rimozioni, scavi e reinterri

Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia in rottura che parziali o complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per il che tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni o rimozioni l'Impresa deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'Amministrazione appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Impresa, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro arrestamento e per evitare la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà dell'Amministrazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Impresa di impiegarli

in tutto o in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 40 del vigente Capitolato generale, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'impresa essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Impresa dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando essa, oltretutto, totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligata a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'impresa dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, ai pubblici scarichi, ovvero su aree che l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterri esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno.

In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.

La Direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Impresa, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spiana-mento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani d'appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali ecc., e in genere tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superiore ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, ecc.

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

Scavi di fondazione

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei lavori verrà ordinata all'atto delle loro esecuzioni tenendo in debito conto le istruzioni impartite dal Ministero dei Lavori Pubblici con il D.M. 21 gennaio 1981 e successive modifiche ed integrazioni.

Le profondità, che si trovino indicate nei disegni di consegna, sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Impresa motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo essa soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

E' vietato all'Impresa, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione dei lavori abbia verificato ed accettato le fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinata contropendenza.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che si fosse dovuto fare in più all'ingiro della medesima, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Impresa, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

L'Impresa è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali essa deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo le venissero impartite dalla Direzione dei lavori.

Col procedere delle murature l'Impresa potrà recuperare i legami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però, che a giudizio della direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

Rilevati e rinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei lavori, si impiegheranno in generale,

e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole ovunque l'Impresa crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei lavori.

Per i rilevati e i rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in genere, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie ben sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilievo o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi e trasportate con carriole, barelle ed altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei lavori.

E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Impresa.

E' obbligo dell'Impresa, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'asestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'impresa dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno sul quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà scorticata ove occorre, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggere pendenze verso monte.

4) Fondazione, massicciate e rilevati

La fondazione di una strada sarà di norma costituita da uno strato di spessore uniforme di "ghiaia mista di fiume" (tout-venant), priva di sostanze organiche, di pezzatura varia e continua, con elementi fino ad un diametro massimo di cm 15; questo strato, dello spessore compreso indicato dalla Direzione lavori e proporzionato sia alla natura del sottofondo che alle caratteristiche del traffico, dovrà essere posto all'interno di adatto cassonetto, con superficie di posa opportunamente livellata, secondo le sezioni di progetto e con i necessari riferimenti di quota per indicare la superficie finita; la mista dovrà essere completamente costipata con i necessari passaggi di rullo compressore o di altra apposita ed adatta attrezzatura meccanica di costipamento, a strati non superiori a cm 30.

La succitata "ghiaia mista di fiume", se ordinata dalla Direzione lavori, dovrà essere posta su uno strato compresso di sabbione di cava di fiume, di spessore indicato dalla Direzione lavori.

I ricarichi a macadam su nuova massiciata o su vecchia strada eventualmente scarificata saranno eseguiti mediante pietrisco greggio di dimensioni 40-71 mm o mista di fiume frantumata con elementi di dimensione massima di cm 6, opportunamente cilindri.

La cilindratura meccanica, del tipo chiuso, dovrà essere eseguita con rullo compressore del peso di 16-18 t il quale, nella sua marcia di funzionamento, manterrà una velocità oraria non superiore a Km 3 e dovrà procedere dai fianchi verso il centro.

La cilindratura dovrà essere accompagnata da abbondante innaffiamento, intendendosi detto onere compenetrato nei prezzi di elenco.

La Direzione lavori si riserva la facoltà di fare allontanare, a cura e spese dell'Impresa appaltatrice, i materiali di qualità scadente: altrettanto dicasi nel caso che i materiali non fossero messi in opera con le modalità prescritte dalla Direzione lavori.

5) Pavimentazioni in conglomerato bituminoso

I materiali litici dovranno corrispondere alle norme citate precedentemente ed i loro requisiti non dovranno essere inferiori a quelli prescritti per la categoria III delle "Norme per l'accettazione dei pietrischetti, pietrischi, graniglie e sabbia e degli additivi per le costruzioni stradali" del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Tutti gli aggregati dovranno essere forniti nelle pezzature granulometriche prescritte, non dovranno essere idrofili e dovrà essere costante la proporzione di miscela degli aggregati. Si potranno usare anche sabbie naturali provenienti dalla frantumazione di rocce: in quest'ultimo caso si potranno ammettere anche materiali aventi più del 6% di passante al setaccio 200. L'additivo dovrà corrispondere ai requisiti di cui alle norme del C.N.R. per l'accettazione dei pietrischetti, sabbie ed additivi per le costruzioni stradali.

La posa in opera del conglomerato dovrà essere eseguita mediante finitrici meccaniche di tipo idoneo e, solo ove questo non sia possibile, a mano.

Per la cilindratura del conglomerato si dovranno usare rulli compressori a rapida inversione di marcia del peso di almeno 5 tonnellate. La cilindratura dovrà essere iniziata dai bordi della strada e si procederà poi verso la mezzzeria e continuata

sino ad ottenere un completo costipamento; i primi passaggi saranno particolarmente cauti per evitare il pericolo di ondulazioni o fessurazioni del manto.

Tutti i margini comunque limitanti la pavimentazione ed i suoi singoli tratti (come i giunti in corrispondenza alle riprese di lavoro, ai cordoni laterali, alle bocchette dei servizi sotterranei, ecc.) dovranno essere spalmati con uno strato di bitume, prima di addossarvi il manto, allo scopo di assicurare la perfetta impermeabilità ed adesione delle parti.

Inoltre, tutte le giunzioni ed i margini dovranno essere battuti e finiti a mano con gli appositi pestelli, a base rettangolare.

Potrà essere prelevato, ad esclusivo giudizio della Direzione lavori, un campione di materiale bituminoso ogni 100 m³ o frazione di materiale fornito.

Qualora dalle analisi eseguite come sopra, risultassero dei requisiti differenti da quelli prescritti, potrà essere trattenuta, ad esclusivo giudizio della Direzione lavori, una somma che potrà raggiungere il 10% dell'importo netto della categoria di lavoro cui il campione fa riferimento.

In particolare, qualora risultasse una percentuale di bitume inferiore, verrà effettuata una trattenuta netta non assoggettabile a ribasso o aumento di gara, né a revisione prezzi, di **€. 0,50** per ogni Kg di bitume mancante nella partita di 100 m³, intendendosi compreso in detta cifra anche il danno derivante dalla minore durata del manto, salvo tutte le eventuali altre azioni cui l'Amministrazione comunale crederà opportuno ricorrere a tutela dei propri interessi, non esclusa la totale sospensione dei pagamenti.

L'importo netto della trattenuta da effettuarsi per ciascuna categoria di pavimentazione bitumata verrà computato mediante l'applicazione della formula di seguito riportata:

Trattenuta netta = **€. 0,50 x d x Q / n**

d = sommatoria delle deficienze riscontrate nei vari campioni rispetto ai minimi di capitolato (espressa in %);

Q = quantità totale compattata del materiale fornito (espressa in q);

n = numero totale dei campioni per ciascuna categoria di lavoro.

In ogni caso, resta salvo il diritto dell'Amministrazione comunale di ordinare la completa demolizione ed il rifacimento delle opere nei casi di mancanze più gravi, compreso anche il caso di un eccessivo tenore di bitume.

Le composizioni percentuali in peso del tout-venant bituminoso, del pietrischetto bitumato e del conglomerato tipo "bitulite", di ciascun impasto bituminoso, sono le seguenti:

Elementi	Percentuali		
	Base	binder	tappeto
Aggregato grosso			
- passante al crivello 40 e trattenuto al 25	0-30	----	----
- passante al crivello 25 e trattenuto al 15	15-55	0-35	----
- passante al crivello 15 e trattenuto al 10	15-55	20-50	----
- passante al crivello 10 e trattenuto al 5	15-45	20-50	10-25
- passante al crivello 5 e trattenuto al setaccio 2	15-30	15-50	30-45
Sabbia			

(segue tabella da pag. 22)

- passante al setaccio 2 e trattenuto allo 0,4	20-35	20-38	30-40
- passante al setaccio 0,4 e trattenuto allo 0,18	6-16	10-20	10-18
Filler			
- passante al setaccio 0.18, trattenuto allo 0.075	6-10	7-11	9-13
Bitume			
- percentuale in peso	4-4.5	4-4.5	5.5-6
- peso spec. min. compattato dell'impasto in opera Kg	200	200	180
- penetrazione a 25°C	80-100	80-100	80-100

All'atto del collaudo la pavimentazione di bitulite dovrà presentarsi con una superficie ed un profilo perfettamente regolari; i margini dovranno essere perfettamente rettificati e rettilinei; non dovranno apparire giunture terminali delle diverse tratte; in particolare la pavimentazione dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

il manto dovrà apparire in stato di conservazione perfetta e dovrà presentare in ogni sua zona uno scarico regolare delle acque piovane e lo spessore non dovrà essere inferiore in alcun punto a quello prescritto;

mentre la percentuale dei vuoti non dovrà superare in alcun punto all'apertura al traffico il 15%, in occasione del collaudo non dovrà superare il 5%. L'accertamento sul tassello prelevato verrà fatto presso il laboratorio prove materiali del Comune di Milano o a giudizio insindacabile della Direzione lavori, presso altro laboratorio qualificato e la relativa spesa sarà a carico dell'Impresa appaltatrice dei lavori;

- la superficie non dovrà presentare ondulazioni o depressioni maggiori di mm 3 controllate per un'asta lunga 3 m;

- la superficie non deve risultare scivolosa;

- i tasselli prelevati in vari punti del manto non dovranno accusare un tenore di bitume che differisca da quello prescritto in più o in meno, di una quantità maggiore dello 0.5% e la granulometria dovrà risultare in ogni punto corrispondente a quella prescritta, con tolleranza della quantità dettagliatamente specificata nella precedente tabella.

Ove dal collaudatore non fossero riscontrati i requisiti suddetti, lo stesso potrà procedere a suo giudizio ad un'adeguata trattenuta sulla liquidazione.

Qualora la Direzione Lavori lo ritenesse opportuno, l'Impresa appaltatrice sarà tenuta ad effettuare i lavori di realizzazione della pavimentazione bituminosa anche in orario serale e notturno, senza che questa abbia a pretendere maggiorazioni ed oneri aggiuntivi.

5.2) Tappeto d'usura "drenante" - Indicazioni particolari

In linea generale, salvo diverse disposizioni della Direzione dei Lavori, la sagoma stradale per tratti in rettilineo, sarà costituita da due falde inclinate in senso opposto, aventi pendenza trasversale del 2%, raccordate in asse ad un arco di cerchio avente tangente m 0,50 se bitumate.

Le curve saranno convenientemente rialzate sul lato esterno con pendenza che la Direzione dei Lavori stabilirà in relazione al raggio della curva o con opportuni tronchi di transizione per il raccordo della sagoma in curva con quella dei rettilineo od altre curve precedenti o seguenti.

L'Impresa indicherà alla Direzione dei Lavori i materiali e la loro provenienza e la granulometria che intende applicare in conformità agli articoli che seguono.

La Direzione dei Lavori ordinerà le prove su detti materiali o su altri di sua scelta presso Istituti ufficiali.

Per il controllo delle caratteristiche, tali prove verranno, di norma, ripetute sistematicamente durante l'esecuzione dei lavori, nei laboratori di cantiere.

L'approvazione della Direzione dei Lavori circa i materiali, le attrezzature, i metodi di lavorazione, non solleva l'Impresa dalla responsabilità circa la buona riuscita del lavoro.

L'Impresa avrà cura di garantire la costanza, nella massa e nel tempo, delle caratteristiche delle miscele, degli impianti e della struttura resa in opera.

Salvo che non sia diversamente espresso dagli articoli che seguono, la superficie finita della pavimentazione non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllata a mezzo di un regolo lungo m 4,50, disposto secondo due direzioni ortogonali; è ammessa una tolleranza in più od in meno, del 3% rispetto agli spessori di progetto, purchè questa differenza si presenti solo saltuariamente.

Il conglomerato bituminoso per tappeto sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie od additivi (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R. - fascicolo IV/1953), mescolati con bitume a caldo e verrà steso in opera mediante macchine vibrofinitrici.

Questo conglomerato non può essere posto in opera in spessore inferiore ai valori minimi rispettivamente indicati, a causa delle accennate difficoltà di costipamento, dovute al raffreddamento molto rapido del conglomerato in spessore sottile.

Modalità di esecuzione

Prima di procedere alla stesa del manto fonoassorbente e drenante, si dovrà procedere alla preparazione del piano di posa dello stesso, mediante adeguata pulizia del piano viabile con impiego di macchine scopatrici ed eliminazione della segnaletica orizzontale esistente.

Il piano di posa non impermeabile dovrà essere precedentemente impermeabilizzato mediante stesura di microtappeto.

- microtappeto

Il microtappeto è realizzato mediante stesura di conglomerato bituminoso chiuso ottenuto con bitume modificato dello stesso tipo del drenante e fonoassorbente dello spessore di cm 1 - 1,5.

Le curve granulometriche del microtappeto dovranno essere comprese entro il seguente fuso:

setaccio ASTM $\frac{3}{8}$ "	- passante 100
setaccio ASTM $\frac{1}{4}$ "	- passante 76 - 0
setaccio ASTM n. 4	- passante 60 -
setaccio ASTM n. 10	- passante 26 -
setaccio ASTM n. 40	- passante 10 -
setaccio ASTM n. 80	- passante 10 - 28
setaccio ASTM n. 200	- passante 6 - 12

e dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

scorrimento Marshall m/m 2 - 4

rigidità Marshall N/mm ≥ 300

vuoti residui % 2 - 4.

La percentuale di bitume dovrà essere compresa tra il 5,0 ed il 5,5% in peso sugli inerti.

- tappeto di usura drenante

Preliminarmente dovrà essere applicata una mano di ancoraggio mediante spruzzatura di una emulsione acide al 50/55% di bitume 180/200 in ragione di 600/700 g/m².

La stesa del tappeto drenante dovrà essere eseguita con macchina vibrofinitrice, si dovrà avere la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali e trasversali.

La rullatura deve essere eseguita con rulli tandem metallici da 8 - 12 tonnellate non vibranti e ad una temperatura del conglomerato steso non inferiore a 140 gradi C.

La stesa in opera avrà le stesse norme dei conglomerati tradizionali, salvo temperatura di costipamento che sarà compresa tra 140 e 150 gradi C.

La rullatura deve considerarsi completa quando al passaggio del rullo la pavimentazione non presenta alcun segno di costipamento.

Il conglomerato potrà disporsi lungo fusi differenziati con passante totale dal crivello 20 al 10 a seconda delle caratteristiche di drenabilità desiderate, secondo le prescrizioni di contratto e della D.L. Di massima il fuso ad eccellente drenaggio avrà percentuale di vuoti dal 16 al 18%, mentre gli altri fusi dal 14 al 16%. La stabilità Marshall (prova CNR.BU.34/73) sarà non inferiore a 500 Kg per il conglomerato a massima permeabilità e 600 per quelli a maggiore resistenza.

Il valore della rigidità Marshall (rapporto tra la stabilità in Kg e lo scorrimento in mm) dovrà essere > 200 per il fuso a massima permeabilità e 250 per gli altri. La resistenza a trazione indiretta dovrà essere compresa tra 0,7 e 1,1 N/mm² a 10 gradi c e tra 0,12 e 0,2 N/mm² a 40 gradi C; il coefficiente di trazione indiretta sarà corrispondentemente > 55 e > 12 N/mm².

A completamento effettuato la capacità drenante, controllata con permeometro a colonna d'acqua da 250 mm su area di 154 cm² e spessore di pavimentazione tra 4 e 5 cm, dovrà essere maggiore di 12 dmc/min per il fuso a massima capacità drenante ed 8 dmc/min per gli altri.

Il prezzo comprende la mano d'attacco con stesa di bitumi tipo "C", "C1", "D", "H1" in quantità compresa tra 0,6 e 2 Kg/m² e spargimento di strato di sabbia prebitumata.

Sono inoltre compresi gli oneri di esecuzione previa stesa di tappeto sottile di impermeabilizzazione e risagomatura nonché ogni altro onere previsto per i manti bitumati.

5.3) Microtappeti a freddo (tipo Slurry-Seal o Macro Seal").

Il confezionamento dell'impasto sarà realizzato con apposita macchina impastatrice-stenditrice semovente (marcatura CE) costituita essenzialmente da:

Serbatoio dell'emulsione bituminosa

Tramoggia degli aggregati lapidei

Tramoggia dei filler

Dosatore degli aggregati lapidei

Nastro trasportatore

Spruzzatore dell'emulsione bituminosa

Spruzzatore dell'acqua

Mescolatore

Stenditore a carter

Le operazioni di produzione e stesa devono avvenire in modo continuo connesso alla velocità di avanzamento della motrice nelle seguenti fasi:

Ingresso della miscela di aggregati e del filler nel mescolatore

Aggiunta dell'acqua di impasto e dell'additivo

Miscelazione ed omogeneizzazione della miscela di inerti e del suo grado di umidità

Aggiunta dell'emulsione bituminosa

Miscelazione ed omogeneizzazione dell'impasto

Colamento dell'impasto nello stenditore a carter

Distribuzione dell'impasto nello stenditore, stesa e livellamento.

Prima di iniziare la stesa del microtappeto si dovrà procedere ad una energica pulizia della superficie stradale oggetto del trattamento, manualmente o con mezzi meccanici.

Tutti i detriti e le polveri dovranno essere allontanati; in alcuni casi a giudizio della D.L. dovrà procedersi ad una omogenea umidificazione della superficie stradale prima dell'inizio delle operazioni di stesa.

La stesa dovrà essere uniforme e la velocità di avanzamento regolata secondo le qualità e gli spessori indicati dalla D.L. ed eseguita parallelamente all'asse stradale. Non dovranno avvenire fenomeni di segregazione della miscela durante le fasi di stesa e prima dell'inizio della rottura dell'emulsione.

In particolari situazioni la D.L. potrà ordinare, prima dell'apertura al traffico, una leggera saturazione del microtappeto a mezzo di stesa di sabbia di frantoio (da 0,5 a 1 Kg. di sabbia per 1 mq. di pavimentazione) ed eventualmente una modesta compattazione da eseguirsi con rulli in seguito specificati. Al termine delle operazioni di stesa, il microtappeto dovrà presentare un aspetto regolare ed uniforme esente da imperfezioni (sbavature, strappi, giunti di ripresa), una notevolissima scabrosità superficiale, una regolare distribuzione degli elementi litoidi componenti la miscela, assolutamente nessun fenomeno di rifluimento del legante.

In zone con sollecitazioni superficiali trasversali forti (curve, etc.) è opportuno che la malta bituminosa venga leggermente rullata prima dell'indurimento. Il costipamento deve essere effettuato con almeno cinque passaggi di rullo metallico da 8-10 ton. o rullo gommato con pressione di gonfiamento dei pneumatici di 3,5 atm.

La bandella di gomma sul banco di stesa, svolge un ruolo fondamentale per la buona riuscita del lavoro; essa deve essere di buona qualità, non troppo rigida per non sollevare il pietrischetto steso e va sostituita ogni 2 o 3 giorni.

La produzione o la stesa in opera del microtappeto dovrà essere interrotta con temperatura dell'aria inferiore ai 10°C ed in caso di pioggia.

La pavimentazione al termine dei lavori dovrà presentare una tessitura intesa come rugosità superficiale misurata con il sistema dell'altezza in sabbia "HS" (CNR B.U. 94/83) o mediante il misuratore "mini-texture meter" (WDM-TRRL) superiore a 0,8 mm.

L'apertura al traffico dovrà essere sempre possibile dopo un'ora dalla messa in opera del microtappeto a freddo.

Sarà considerata buona la stesa se la percentuale di pietrisco che si distacca alla riapertura del traffico non supera il 3%.

6) Esecuzione di interventi su particolari situazioni di degrado, riparazione delle buche, trattamenti superficiali su zone particolarmente ammalorate e riempimento delle deformazioni sulla pavimentazione stradale con sigillatura delle fessure.

In seguito ad un sopralluogo congiunto tra la D.L., l'impresa incaricata e l'Amministrazione comunale, in cui vengono identificate le situazioni di pericolo e di degrado che non possono essere affrontate con le normali attività di manutenzione si procederà con interventi rapidi e programmati necessari a sanare le situazioni riscontrate.

a) Riparazione delle buche, riempimento delle deformazioni e trattamenti superficiali sulla pavimentazione stradale

Gli interventi di sistemazione dovranno essere eseguiti con apposita macchina operatrice semiautomatica (marcatrice CE) dotata di:

Tramoggia per il carico dell'inerte;

Serbatoio riscaldato per l'emulsione modificata;

Generatore di aria ad alto volume e pressione necessari per la pulizia preventiva dei tratti da risanare e per la spruzzatura sia dell'emulsione occorrente come mano d'attacco che per il materiale lapideo di riempimento;

di un sistema elettronico che consente il controllo manuale del dosaggio (emulsione-inerti) in fase di lavoro;

e che dovrà eseguire le seguenti operazioni:

Pulizia della zona interessata mediante getto d'aria compressa;

Preventivo getto di emulsione realizzata con bitumi modificati con funzione di aggrappante;

Getto di graniglia silicea prebituminata mediante l'utilizzazione dell'emulsione speciale con bitumi modificati idonea per le diverse condizioni climatiche;

Copertura dell'intervento con uno strato sottile di graniglia silicea.

b) Sigillatura di fessure

La sigillatura dovrà avvenire mediante apposita macchina ed apparecchiature (marcate CE) nelle seguenti fasi:

Pulizia delle fessure mediante getto d'aria compressa;

Sutura delle fessure con l'impiego a caldo di bitumi modificati con polimeri che realizzino miscele colabili a caldo autolivellanti, in grado di sigillare e garantire un'elevata durabilità della pavimentazione; in particolare il bitume modificato dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Palla-anello: 65 ÷ 75°C
- Viscosità a 60°C: 350 ÷ 600 Pa.s
- Viscosità a 160°C: 0.2 ÷ 0.4 Pa.s

7) Pavimentazione in stabilizzato naturale calcareo

Lo spessore del pacchetto della pavimentazione in stabilizzato naturale è di 50 cm comprensivo di massiciata misto stabilizzato per preparazione piano di posa spessore 30 cm, con sottostante tessuto non tessuto fissato a tavole di legno 400 gr/mq spessore 3 mm; strato di pietrisco, pietrischetto e graniglia proveniente da frantumazione di pietre calcaree spessore 10-15 cm, soprastante strato di brecciolino e polveri calcaree pezzatura inferiore a 3 mm spessore 7 cm. Il pacchetto deve essere baulato con pendenza pari al 2% ed avere rinfianchi in doghe di legno di abete 2,5 x 25 cm fissate con pioli di legno o ferro.

8) Pavimentazioni in cubetti di porfido o di granito

Questi verranno normalmente posti in opera "ad archi contrastanti" con sviluppo a 90° e saranno disposti in filari paralleli, in modo che gli archi affiancati abbiano in comune gli elementi d'imposta, oppure mediante una struttura risultante da archi "a coda di pavone", salvo particolari adattamenti, in corrispondenza ad incroci od a speciali configurazioni topografiche locali, che saranno disposti di volta in volta dalla Direzione lavori.

Potranno comunque essere previste, in sede di progettazione o ordinate all'atto esecutivo dalla Direzione lavori, disposizioni diverse da quelle sopra descritte (ad es. "a cerchi concentrici o affiancati" o secondo altri particolari disegni ornamentali) in modo da formare, anche con cubetti diversamente colorati e di differente natura, figure geometriche e motivi decorativi particolari, i cui schemi saranno definiti all'atto della consegna o durante il corso dei lavori.

I cubetti saranno posti in opera in modo da risultare pressoché a contatto prima di qualsiasi battitura e durante la posa dovranno essere tempestivamente scartati i cubetti che presentano piani secondari di sfaldamento (lassi). Dopo la battitura, eseguita con piastra vibrante e con pestelli metallici del peso di almeno 20 Kg e con la faccia di battitura corrispondente alla superficie di un cubetto e con abbondante spargimento di acqua in modo da facilitare l'assestamento definitivo dei cubetti, le connessioni fra i singoli elementi non dovranno avere larghezza superiore a mm 5 per i cubetti 4-6 e 6-8 e a mm 10 per quelli 8-10, 10-12 e 12-14.

La pavimentazione verrà eseguita, secondo le disposizioni impartite dalla Direzione lavori, con cubetti delle dimensioni prescritte, su letto di sabbia ben granita, non troppo fine e con composizione non troppo uniforme o di sabbia e cemento R 325 dosato a 300 kg per m³ d'impasto, dello spessore di cm 5-7 dopo la battitura. Il peso unitario per m² dei cubetti di porfido e di granito costituenti la pavimentazione non dovrà essere inferiore a Kg 100-110 per i cubetti 4-6; a Kg 130-140 per quelli tipo 6-8; a Kg 180-190 per quelli tipo 8-10; a Kg 230-240 per quelli tipo 10-12 e a Kg 290-300 per quelli tipo 12-14. I singoli cubetti che risulteranno ai margini della pavimentazione e cioè ad immediato contatto con i cordoni di contenimento, dovranno essere di dimensioni uniformi; la pavimentazione dovrà risultare conforme alle livellette e sagome

prescritte dalla Direzione lavori e non dovrà presentare irregolarità di piano che impediscano il regolare deflusso delle acque. La pavimentazione così eseguita verrà ricoperta da un leggero strato di sabbia di frantoio e cemento nella quantità di 300 kg per m³ d'impasto, per la saturazione delle connessioni. La sigillatura di norma sarà effettuata con boiaccia liquida di cemento R 425, stesa con spazzoloni in modo da farla penetrare il più possibile in tutti i giunti; subito dopo, la pavimentazione dovrà essere pulita con particolare cura a più riprese con getto di acqua a bassa pressione o con segatura di legno, eliminando qualsiasi traccia di cemento in modo da lasciare il porfido perfettamente pulito.

La sigillatura della pavimentazione, se eseguita su carreggiata con cubetti 8-10, 10-12 o 12-14 posati su letto di sola sabbia, potrà anche essere effettuata con una speciale mastice bituminoso preconfezionato tipo "Ossidati fillerizzati SIBAFILL SF 100/38" della Soc. Agip-IP, dopo almeno 8 giorni dall'apertura al traffico della strada.

Trascorso tale periodo, prima di fare la sigillatura, occorre scalzare i giunti, cioè svuotarli dalla sabbia per una profondità di almeno 3-4 cm, con getti di aria o di acqua a pressione.

La miscela dovrà essere colata a temperatura compresa tra 250°C e 280°C e l'operazione del riempimento dovrà venire ripetuta tante volte quante sono necessarie, affinché il riempimento risulti completo e perfetto.

9) Pavimentazioni in mattoni o binderi di porfido

I mattoni dovranno avere spessore di cm 4-6, altezza di cm 10-12 e lunghezza di cm 23-25; il peso medio unitario per m² dei mattoni costituenti la pavimentazione non dovrà essere inferiore a Kg 240.

I binderi saranno costituiti da elementi larghi 10 cm e alti 5-8 cm (peso circa kg 160/m²) o 8-11 cm (peso circa kg 200/m²) o 12 cm ed alti 10-15 cm (peso circa kg 260/m²) e con lunghezze a correre o comprese tra 23 e 25 cm.

Sia i mattoni che i binderi dovranno essere posti in opera (su fondazione preconstituita da realizzarsi a parte), su un miscuglio umido di sabbia fine e cemento R 325 dosato a 300 kg per m³ d'impasto e successivamente bagnati e sigillati con boiaccia liquida di cemento R 425, stesa con spazzoloni in modo da farla penetrare a rifiuto in tutti i giunti; subito dopo, la pavimentazione va pulita con particolare cura a più riprese con segatura di legno, eliminando così qualsiasi traccia di cemento, in modo da lasciare il porfido perfettamente pulito.

I singoli mattoni o binderi che risulteranno ad immediato contatto con cordoni di contenimento di eventuali marciapiedi o con guide, chiavette, masselli o altri manufatti in pietra o artificiali, comunque disposti diagonalmente, dovranno essere tagliati (strombati) in modo da ottenere un'aderenza perfetta ai manufatti suddetti. I mattoni o i binderi, questi ultimi scelti con lunghezze comprese tra 23 e 25 cm, se posti in opera a "spina di pesce", dovranno avere filari paralleli a corsi regolari in modo che, tesi dei fili lunghi 10 m longitudinalmente alla strada, in corrispondenza ai punti mediani delle fughe dei vertici, dovranno risultare fra loro paralleli e l'andamento delle fughe non dovrà formare frecce superiori a cm 5.

Potranno comunque essere progettate o ordinate dalla Direzione lavori pavimentazioni con configurazioni geometriche ed ornamentali diverse, anche a motivi originali e complessi, i cui particolari costruttivi ed esecutivi saranno definiti all'atto della consegna o in corso d'opera.

La pavimentazione, comunque siano stati posati in opera i mattoni o i binderi, dovrà risultare conforme alle livellette o sagome prescritte dalla Direzione lavori e non dovrà presentare irregolarità di piano che impediscano il regolare deflusso delle acque e, più in particolare, posto un regolo lungo m 3 longitudinalmente sulla pavimentazione, ove la strada non cambi di livelletta, non si dovranno riscontrare, rispetto alla superficie media della pavimentazione, frecce superiori a cm 1; inoltre, le asperità di cui dovrà essere dotata la pavimentazione per favorire l'attrito delle ruote dei veicoli, non dovranno avere altezza maggiore di mm 8.

10) Pavimentazioni in piastrelle di porfido

Le piastrelle, sia quadrate che rettangolari, con caratteristiche e dimensioni secondo l'art. dell'elenco prezzi, verranno in genere posate su fondazione in calcestruzzo cementizio, alla quale saranno legate con malta di cemento R 425 dosata a 200 kg per m³ d'impasto, sigillata con boiaccia liquida di cemento R 425 e stilata, se ordinato dalla Direzione lavori, con aggiunta di colorante. Potranno essere poste in opera secondo motivi geometrici ed ornamentali diversi, su disegno esecutivo definito in sede di progettazione, all'atto della consegna o in corso d'opera.

11) Pavimentazioni ad "opus incertum"

Gli elementi di porfido o di pietrame tipo Val Calepio o collina di Bergamo, delle dimensioni trasversali intorno a 20-40 cm e dello spessore di 2-5 cm per il porfido e 3-6 cm per le spianotte in pietrame, saranno posti (su fondazione preconstituita e da contabilizzarsi a parte), su letto di malta di cemento R 325 dosato a 300 kg per m³ d'impasto, sigillati con boiaccia liquida di cemento R 425 e stilati con ferro adatto.

12) Pavimentazioni in acciottolato o selciato

Verranno eseguite o con ciottoli comuni sani, di natura resistente, delle dimensioni di cm 4-6, 6-10, 8-12 e 12-15 o con selci in pezzame di pietra tipo Val Calepio o collina di Bergamo, delle dimensioni di cm 4-8 di spessore x 5-15 di lunghezza x 8-12 di altezza, posti in opera (su fondazione preconstituita da valutarsi a parte), secondo quanto ordinato dalla Direzione lavori, su letto di sabbia o sabbia mista a cemento R 325, con la dosatura di 300 kg per m³ d'impasto (spessore della sabbia o sabbia e cemento e dell'acciottolato o selciato finiti di cm 15-20), battuto a rifiuto con mazzapicchio a mano od a motore ed opportunamente innaffiato ed intasato con sabbia fine o sabbia e cemento. I ciottoli o i selci dovranno essere scelti di dimensioni il più possibile uniformi e disposti di punta con la faccia più piana rivolta superiormente. A lavoro finito i ciottoli o i selci dovranno presentare una superficie uniforme, secondo i profili e le pendenze ordinate.

13) Pavimentazioni in lastre di pietra naturale

Le lastre, delle dimensioni richieste dalla Direzione lavori e segate o perfettamente squadrate, in pietra di granito, sienite, arenaria, trachite, esperia, serizzo o di qualsiasi altro materiale lapideo, dovranno avere le caratteristiche e la superficie d'usura a spacco naturale, segata o lavorata, secondo quanto specificato nei relativi prezzi di elenco.

Verranno poste in opera con malta cementizia o su letto di sabbia mista a cemento R 325 con la dosatura di 300 Kg per m³ d'impasto (su sottofondo preconstituito di calcestruzzo cementizio, conglomerato bituminoso o mista di fiume), compresa la sigillatura con boiaccia liquida di cemento R 425 e l'eventuale stilatura o spazzolatura dei giunti, come ordinato dalla Direzione lavori.

14) Pavimentazioni in cemento liscio

La realizzazione di una pavimentazione in cemento prevede: la fornitura e posa di massetto in cls, spessore 15 cm, confezionato a Rck 25, consistenza S/4, classe di esposizione 2[^], colorato con speciali additivi come da indicazioni della D.L., compresa la fornitura in opera di rete elettrosaldata con maglia 20x20 cm, diam. 6 mm; la formazione di giunti di dilatazione a campi di 16-20 mq, oppure ogni 5 ml (se lo sviluppo della pavimentazione è a nastro).

15) Esecuzione segnaletica orizzontale

La segnaletica orizzontale riguarda tutte le linee continue ed intermittenzi, nonché tutti i simboli (frecce, scritte, zebraure, ecc.) da eseguire lungo il nastro stradale ed in corrispondenza degli svincoli, degli incroci, degli spartitraffico e dei parcheggi.

L'esecuzione della segnaletica orizzontale dovrà essere eseguita secondo gli ordini della Direzione lavori, in modo tale da risultare alla giusta distanza e posizione agli effetti della visibilità e della regolarità del traffico, secondo i tracciati, le figure e le scritte stabilite dal "Nuovo Codice Stradale" e dal D.P.R. 16.12.1992 n. 495 "Regolamento di esecuzione e di attuazione".

Il giudizio sull'esattezza della posa è riservato in modo insindacabile alla Direzione lavori e saranno ad esclusivo carico e spese dell'Impresa appaltatrice tutte le opere e le forniture relative alla cancellazione ed al rifacimento delle segnalazioni giudicate non correttamente eseguite. L'Impresa appaltatrice si impegna ad eseguire le opere di segnaletica a perfetta regola d'arte e di conseguenza è a suo carico e spesa ogni operazione necessaria per cancellare eventuali errori o sbavature nelle strisce. La superficie stradale, sulla quale dovrà essere stesa la vernice per l'esecuzione della segnaletica orizzontale, dovrà essere pulita ed asciugata con scope e getti di aria compressa, in modo che non vi siano residui di sorta. L'applicazione della vernice, fornita dall'Impresa appaltatrice, dovrà eseguirsi con macchinette a spruzzo od a pennello, secondo le prescrizioni della Direzione lavori. La qualità delle vernici e la concentrazione della miscela vernice-diluyente deve corrispondere a quella dei campioni che l'Impresa appaltatrice deve sottoporre, all'atto della consegna, alla Direzione lavori e comunque deve essere tale da ottenere, con una sola passata, uno strato di segnaletica perfettamente compatto e ben visibile anche a distanza, nella misura di Kg 1 di vernice per m² 1,20/1,40. L'essiccazione delle vernici deve avvenire in un tempo relativamente breve e comunque non superiore ad un'ora. Qualora, nonostante la buona esecuzione, le vernici in precedenza sottoposte all'esame della Direzione lavori e scelte da questa, non dessero risultati soddisfacenti, l'Impresa appaltatrice è obbligata a cambiare il tipo di vernice secondo le nuove richieste della Direzione lavori. L'Impresa appaltatrice dovrà essere in possesso di tutta l'attrezzatura necessaria per il perfetto tracciamento ed esecuzione della segnaletica orizzontale.

16) Esecuzione delle opere del verde

Per le specifiche tecniche riguardanti i materiali e la modalità di esecuzione delle opere strettamente connessi alla realizzazione delle Opere a verde si rimanda al capitolo B – Opere di manutenzione del verde e al capitolo C – Opere di impianto del verde

17) Esecuzione degli impianti

Per le specifiche tecniche riguardanti i materiali strettamente connessi alla realizzazione dell'impianto elettrico si rimanda anche al capitolo D – Esecuzione degli impianti elettrici.

17.1) Materiali e provviste

I materiali che l'Appaltatore impiegherà nei lavori oggetto dell'appalto dovranno presentare caratteristiche conformi a quanto stabilito dalle leggi e ai regolamenti ufficiali vigenti in materia o, in mancanza di tali leggi e regolamenti, dalle "Norme" di uno degli Enti Normatori di un paese della Comunità Europea, del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) e dal presente Capitolato; in ogni caso essi dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio. In particolare, gli apparecchi di illuminazione dovranno soddisfare le richieste della Legge n° 17, 27 marzo 2000, della Regione Lombardia, affinché gli impianti risultino avere un'intensità massima nell'emisfero superiore (per angoli $\gamma \geq 90^\circ$) di 0 candele per 1000 lumen.

L'Appaltatore potrà provvedere all'approvvigionamento dei materiali da fornitori di propria convenienza, salvo eventuali diverse prescrizioni indicate nel Capitolato o dalla Direzione Lavori, purché i materiali stessi corrispondano ai requisiti richiesti.

L'Appaltatore notificherà però in tempo utile la provenienza dei materiali stessi alla Direzione Lavori, la quale avrà la facoltà di escludere le provenienze che non ritenesse di proprio gradimento. Tutti i materiali dovranno, in ogni caso, essere

sottoposti, prima dei loro impiego, all'esame della Direzione Lavori, affinché essi siano riconosciuti idonei e dichiarati accettabili, come previsto all'articolo 15 del Capitolato Generale d'Appalto approvato con Decreto del Ministero dei LL.PP. 19/04/2000 n° 145.

Il personale della Direzione Lavori è autorizzato ad effettuare in qualsiasi momento gli opportuni accertamenti, visite, ispezioni, prove e controlli. Se la Direzione Lavori, a proprio esclusivo giudizio, rifiuterà il consenso per l'impiego di qualche partita di materiale già approvvigionata dall'Appaltatore, quest'ultimo dovrà allontanare subito dal cantiere la partita scartata e provvedere alla sua sostituzione con altra di gradimento della Direzione Lavori, nei più breve tempo possibile e senza avanzare pretese e compensi od indennizzi. La Direzione Lavori provvederà direttamente, a spese dell'Appaltatore, alla rimozione di tali partite qualora lo stesso non vi abbia provveduto in tempo utile. L'accettazione dei materiali da parte della Direzione lavori non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità che gli competono per la buona riuscita degli impianti.

17.2) Cavidotti

Nell'esecuzione dei cavidotti saranno tenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché i percorsi, indicati nei disegni di progetto. Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- il taglio del tappetino bituminoso e dell'eventuale sottofondo in agglomerato dovrà avvenire mediante l'impiego di un tagliafalco munito di martello idraulico con vanghetta. Il taglio avrà una profondità minima di 25 cm e gli spazi del manto stradale non tagliato non dovranno superare in lunghezza il 50% del taglio effettuato con la vanghetta idraulica;
- esecuzione dello scavo in trincea, con le dimensioni indicate nel disegno;
- fornitura e posa, nel numero stabilito dal disegno, di tubazioni rigide in materiale plastico a sezione circolare per il passaggio dei cavi di energia;
- la posa delle tubazioni in plastica verrà eseguita mediante l'impiego di selle di supporto in materiale plastico a uno od a due impronte per tubi. Detti elementi saranno posati ad un'interdistanza massima di 1,5 m, al fine di garantire il sollevamento dei tubi dal fondo dello scavo ed assicurare in tal modo il completo conglobamento della stessa nel cassonetto di calcestruzzo;
- formazione di cassonetto in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, a protezione delle tubazioni in plastica; il calcestruzzo sarà superiormente lisciato in modo che venga impedito il ristagno d'acqua;
- il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con materiali di risulta o con ghiaia naturale vagliata, sulla base delle indicazioni fornite dai tecnici comunali. Particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici; l'operazione di riempimento dovrà avvenire dopo almeno 6 ore dal termine del getto di calcestruzzo; trasporto alla discarica del materiale eccedente.

Durante la fase di scavo dei cavidotti, dei blocchi, dei pozzetti, ecc. dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti.

Durante le ore notturne la segnalazione di scavo aperto o di presenza di cumulo di materiali di risulta o altro materiale sul sedime stradale, dovrà essere di tipo luminoso a fiamma od a sorgente elettrica, tale da evidenziare il pericolo esistente per il transito pedonale e veicolare. Nessuna giustificazione potrà essere addotta dall'Appaltatore per lo spegnimento di dette luci di segnalazione durante la notte anche se causato da precipitazioni meteoriche. Tutti i ripari (cavalletti, transenne, ecc.) dovranno riportare il nome della Ditta appaltatrice dei lavori, il suo indirizzo e numero telefonico. L'inadempienza delle prescrizioni sopra indicate può determinare sia la sospensione dei lavori, sia la risoluzione del contratto qualora l'Appaltatore risulti recidivo per fatti analoghi già accaduti nel presente appalto od anche in appalti precedenti. Sia per la sospensione dei lavori che per la risoluzione del contratto vale quanto indicato all'art. 11 del presente Capitolato.

Il reinterro di tutti gli scavi per cavidotti e pozzetti dopo l'esecuzione dei getti è implicitamente compensata con il prezzo dell'opera. Nessun compenso potrà essere richiesto per i sondaggi da eseguire prima dell'inizio degli scavi per l'accertamento dell'esatta ubicazione dei servizi nel sottosuolo.

17.3) Pozzetti con chiusino in ghisa

Nell'esecuzione dei pozzetti saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché l'ubicazione, indicate nei disegni allegati. Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del pozzetto;
- formazione di platea in calcestruzzo dosata a 200 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, con fori per il drenaggio dell'acqua;
- formazione della muratura laterale di contenimento, in mattoni pieni e malta di cemento,
- conglobamento, nella muratura di mattoni, delle tubazioni in plastica interessate dal pozzetto;
- sigillature con malta di cemento degli spazi fra muratura e tubo;
- formazione, all'interno del pozzetto, di rinzafo in malta di cemento grossolanamente lisciata;
- fornitura e posa, su letto di malta di cemento, di chiusino in ghisa, completo di telaio, per traffico incontrollato;
- riempimento del vano residuo con materiale di risulta o con ghiaia naturale costipati; trasporto alla discarica del materiale eccedente.

17.4) Pozzetto prefabbricato interrato

È previsto l'impiego di pozzetti prefabbricati ed interrati, comprendenti un elemento a cassa, con due fori di drenaggio, ed un coperchio rimovibile. Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato, avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi di plastica, costituita da zone circolari con parete a spessore ridotto.

Con il prezzo a corpo sono compensati, oltre allo scavo, anche il trasporto a piè d'opera, il tratto di tubazione in plastica interessato dalla parete del manufatto, il riempimento dello scavo con ghiaia naturale costipata, nonché il trasporto alla discarica del materiale scavato ed il ripristino del suolo pubblico.

17.5) Blocchi di fondazione dei pali

Nell'esecuzione dei blocchi di fondazione per il sostegno dei pali saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive indicate nel disegno allegato.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del blocco;
- formazione del blocco in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto;
- esecuzione della nicchia per l'incastro del palo, con l'impiego di cassaforma;
- fornitura e posa, entro il blocco in calcestruzzo, di spezzone di tubazione in plastica del diametro esterno di 100 mm per il passaggio dei cavi;
- riempimento eventuale dello scavo con materiale di risulta o con ghiaia naturale accuratamente costipata; trasporto alla discarica del materiale eccedente;
- sistemazione del cordolo in pietra eventualmente rimosso.

L'eventuale rimozione dei cordoli del marciapiede è compreso nell'esecuzione dello scavo del blocco. Per tutte le opere elencate nel presente articolo è previsto dall'appalto il ripristino del suolo pubblico.

Il dimensionamento maggiore dei blocchi di fondazione rispetto alle misure indicate in progetto non darà luogo a nessun ulteriore compenso.

18) Realizzazione di pavimentazioni in legno

Il piano di calpestio dovrà essere realizzato in legno di essenze esotiche pregiate (TEAK, Yellow-balau, Merbau, Iroko o simili) rispondenti alle seguenti specifiche:

durata media in ambiente umido e ventilato maggiore di 20 anni;

resistenza ai parassiti: indefinita;

resistenza a trazione non inferiore a 1100 Kg/cm²;

resistenza alla compressione non inferiore a 650 Kg/cm².

Le doghe di legno del piano di calpestio dovranno risultare perfettamente piallate, smussate e scanalate nella superficie superiore, dovranno avere uno spessore non inferiore a 21 mm e saranno ammorsate al telaio con viteria in acciaio inox AISI 304.

I giunti di collegamento fra due elementi contigui dovranno essere indipendenti dal telaio, in modo da essere sostituiti in caso di usura o rottura accidentale senza compromettere la struttura generale; dovranno essere provvisti di ammortizzatori in gomma ed essere realizzati in modo da permettere lo snodo nel piano verticale impedendo, invece, il movimento su quello orizzontale; dovranno, infine, sopportare agevolmente gli sforzi impressi ai pontili ed evitare sfregamenti e cigolii dannosi.

19) impermeabilizzazione di bacini idrici

L'impermeabilizzazione del fondo, delle pareti in pendio e dell'arginatura, verrà eseguita mediante posa di materassino bentonitico composto da un geotessile non tessuto di polipropilene da 220 gr/m² e da un geotessile tessuto di polipropilene da 110 gr/m². Tra i due geotessuti dovrà essere interposto uno strato di Bentonite di Sodio Naturale tipo Volclay saline Seal 100 per un dosaggio minimo di 4,8 Kg/m². I due geotessuti dovranno essere resi saldamente collaboranti tramite fitta agugliatura (minimo 70.000 punti al m²). I materassini impermeabili attigui dovranno essere posati in opera con sovrapposizione pari almeno a 20 cm con interposizione di in tali zone di bentonite sfusa. In corrispondenza del perimetro e dei piani inclinati il materassino bentonitico verrà ancorato mediante interrimento in idonee trincee. Il materassino bentonitico dovrà garantire un coefficiente di permeabilità pari o inferiore a 1E-9 cm/s.

NORME PER IL CONTENIMENTO DELL' INQUINAMENTO ACUSTICO

Al fine di contenere il livello di inquinamento acustico entro i limiti imposti dalla legislazione vigente, dovranno essere rispettati i seguenti limiti:

gli orari dei cantieri sono i seguenti: inizio lavori ore 07.00 fine lavori ore 19.00, tutti i giorni esclusi domenicali e festivi, salvo deroghe rilasciate in forma espressa;

durante lo svolgimento delle operazioni rumorose dovranno essere utilizzati esclusivamente strumenti in possesso di tutti i requisiti previsti dalle normative nazionali ed europee in relazione soprattutto alla insonorizzazione degli stessi
il settore Edilizia Privata può concedere deroghe in sede di rilascio di concessione edilizia o equivalente in relazione allo svolgimento delle attività rumorose. Le relative prescrizioni dovranno essere indicate in modo visibile sull'apposito cartello che deve essere presente in ogni cantiere.

La Polizia Municipale e l'A.S.L. sono incaricate, per quanto di rispettiva competenza, di accertare il pieno rispetto delle disposizioni contenute nel presente provvedimento nonché, in caso di eventuali inottemperanze, di applicare le sanzioni previste dalla vigente normativa.

Sono a carico dell'Impresa appaltatrice tutti gli oneri conseguenti al rispetto dei suesposti limiti.

CONTROLLO REQUISITI DI ACCETTAZIONE DELLA PAVIMENTAZIONE

Aderenza

Nei tappeti e/o trattamenti superficiali dovranno essere realizzati valori di aderenza e tessiture granulometriche idonei in rapporto a:

i tipi di materiale e/o trattamenti usati per l'esecuzione dello strato superficiale;

le condizioni planoaltimetriche del tracciato in ogni suo punto;

il tipo di traffico prevalente e la sua intensità.

Il coefficiente di aderenza trasversale (CAT) misurato con l'apparecchiatura SORIM (Norma CNR in fase di stesura finale; la relazione tra il valore CAT qui prescritto (CAT aut.) e quello definito dalla Norma CNR (CAT CNR) è: $CAT\ aut. = CAT\ CNR \times 100$) deve risultare non inferiore ai seguenti valori elencati:

Conglomerati bituminosi tradizionali tipo A Cat. ≥ 60

Conglomerati bituminosi tradizionali tipo B Cat. ≥ 65

Conglomerati bituminosi tradizionali provv. (binder) Cat. ≥ 50

Conglomerati bituminosi modificati con polimeri Cat. ≥ 65

Conglomerati bituminosi drenanti e semidrenanti Cat. ≥ 60

Conglomerati bituminosi chiodati Cat. ≥ 65

Trattamenti superficiali e macro seal

(miscele relative allo spessore minimo 9 mm) Cat. ≥ 65

Inoltre, la tessitura geometrica (HS) intesa come macro rugosità superficiale misurata mediante il misuratore "mini texture meter" (WDW - TRAL) o mediante il UMMS dovrà avere i seguenti requisiti:

Conglomerati bituminosi tradizionali tipo A HS $\geq 0,3$

Conglomerati bituminosi tradizionali tipo B HS $\geq 0,4$

Conglomerati bituminosi tradizionali provv. (binder) HS $\geq 0,3$

Conglomerati bituminosi modificati con polimeri HS $\geq 0,4$

Conglomerati bituminosi drenanti e semidrenanti HS $\geq 0,5$

Conglomerati bituminosi chiodati HS $\geq 0,6$

Macro seal

(miscele relative allo spessore minimo 9 mm) HS $\geq 0,6$

Trattamenti di irruvidimento con sistemi meccanici HS $\geq 0,5$

Le misure di CAT e di HS dovranno essere effettuate in un periodo di tempo compreso tra il 15° ed il 180° giorno dall'apertura al traffico.

Per ciò che riguarda il mini texture meter il valore da assumere come riferimento è la media dei quattro valori ottenuti misurando 4 strisciate longitudinali, distanziate in senso trasversale di 50 cm preferibilmente ubicate nelle zone più battute dalle ruote. Siccome lo strumento fornisce valori di tessitura media ogni 10 m ed ogni 50 m di strisciate longitudinali, ai fini del controllo dovrà risultare in accordo con le prescrizioni la media dei quattro valori medi restituiti ogni 50 m in ogni strisciata (con una sola cifra decimale).

Sia per il CAT che per l'HS dovrà essere rilevato almeno il 10% della lunghezza coperta da ogni singolo cantiere scegliendo i tratti da misurare (di lunghezza sempre maggiore a 200 m per il CAT ed a 50 m per HS) nei punti dove, a giudizio della D.L., la tessitura e/o la rugosità risulti non sufficiente o dubbia.

Rispetto alle misure di CAT effettuate è possibile definire delle tratte omogenee con lunghezza di almeno 200 m.

La media dei valori CAT misurati ogni 10 m su tali tratte fornisce il valore medio del CAT sulla tratta omogenea.

Anche rispetto alle misure di HS è possibile definire tratte omogenee di almeno 50 m.

Per tratte omogenee si intendono quei tratti di strada nei quali i valori sono distribuiti statisticamente secondo una distribuzione 'normale'. Le tratte omogenee saranno individuate mediante un programma di calcolo collegato al programma di restituzione dei dati di aderenza.

Regolarità

La regolarità della superficie di rotolamento, misurata con CLASS LASER 1 + Profilometer (CPL), dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

I.R.I. inferiore a 2 mm/m

Questa prescrizione vale per:

conglomerati bituminosi tradizionali
conglomerati bituminosi rigenerati in sito
conglomerati bituminosi modificati con polimeri
conglomerati bituminosi drenanti e semidrenanti
conglomerati bituminosi chiodati
trattamenti di irruvidimento
macro seal (slurry seal).

Le misure di I.R.I. dovranno essere effettuate in un periodo di tempo compreso tra il 15° ed il 180° giorno dall'apertura al traffico.

Dovrà essere rilevato almeno il 50% della lunghezza coperta da ogni singolo cantiere scegliendo i tratti da misurare (per una lunghezza in ogni caso sempre maggiore di 200 m) nei posti dove a giudizio della D.L. la regolarità risulti non sufficiente o dubbia.

Rispetto alle misure effettuate è possibile definire delle tratte omogenee con lunghezza di almeno 100m.

La media dei valori I.R.I. misurati ogni 25 m su tali tratte fornisce il valore medio di I.R.I. nella tratta omogenea; la media dei valori di ampiezza delle irregolarità misurati ogni 25 m su tali tratti fornisce il valore medio dell'ampiezza dell'irregolarità.

Per tratte omogenee si intendono quei tratti di strada nei quali i valori sono distribuiti statisticamente secondo una distribuzione "normale". Le tratte omogenee saranno individuate mediante un programma di calcolo collegato al programma di restituzione dei dati di regolarità.

B - C – OPERE DI MANUTENZIONE E DI IMPIANTO DEL VERDE

PRESCRIZIONI GENERALI

Prima di presentare l'offerta per l'esecuzione dei lavori oggetto del presente capitolato, l'Impresa dovrà ispezionare i luoghi per prendere visione delle condizioni di lavoro e dovrà assumere tutte le informazioni necessarie in merito alle opere da realizzare (con particolare riguardo alle dimensioni, alle caratteristiche specifiche ed alle eventuali connessioni con altri lavori di costruzione, movimento terra e sistemazione ambientale in genere), alla quantità, alla utilizzabilità ed alla effettiva disponibilità di acqua per l'irrigazione e la manutenzione.

Di questi accertamenti e ricognizioni l'impresa è tenuta a dare, in sede di offerta, esplicita dichiarazione scritta: non saranno pertanto presi in alcuna considerazione reclami per eventuali equivoci sia sulla natura del lavoro da eseguire, sia sul tipo di materiale da fornire; a tal proposito si fa riferimento anche all'art.71 comma 2 del regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici, approvato con D.P.R. 21/12/1999 n°554.

La presentazione dell'offerta implica l'accettazione da parte dell'impresa di ogni condizione riportata nel presente Capitolato e relative specifiche, o risultante dagli eventuali elaborati di progetto allegati.

Quanto non specificato nelle presenti prescrizioni per motivi di imprevedibilità sarà oggetto di ulteriori e più definite precisazioni anche verbali, da parte della D.L., in corso d'opera.

Nota Bene:

Gli interventi dovranno essere eseguiti da personale specializzato, con documentata esperienza maturata in lavori simili a quello oggetto di appalto, attuando tutte le norme relative alla sicurezza previste dalla normativa vigente e dal presente Capitolato. E' facoltà della D.L. allontanare dal cantiere il personale impegnato nell'esecuzione dei lavori a progetto qualora fosse privo della dotazione antinfortunistica sopra citata.

Si intendono compresi, nei prezzi previsti per le singole operazioni, anche gli oneri relativi allo smaltimento delle risulite.

Prima di dare inizio ai lavori che possano comportare scavi o interessare anche limitatamente il sottosuolo, l'appaltatore è tenuto ad accertare presso gli utenti del suolo e del sottosuolo pubblico e privato, l'esistenza di servizi tecnologici o condutture interrate; LO STESSO VALE PER IMPIANTI AEREI

In caso affermativo l'appaltatore dovrà comunicare per scritto ai proprietari di dette opere la data di inizio dei lavori, chiedendo tutti gli elementi necessari a consentire l'esecuzione dei lavori in modo da evitare danni ai manufatti esistenti e rimanendo, nei confronti di detti proprietari, l'unico responsabile per eventuali danni. Il maggiore onere cui l'appaltatore dovrà sottostare per eseguire le opere in dette condizioni si intende compensato con i prezzi di elenco. Lo stesso vale per servizi tecnologici e linee elettriche aerei.

Prima e durante ogni intervento sarà cura dell'impresa appaltatrice segnalare adeguatamente il cantiere al fine di evitare l'avvicinamento anche occasionale di persone alle macchine operatrici; dovranno inoltre essere prese tutte le misure di sicurezza necessarie, comprese quelle relative ad evitare il lancio di oggetti da parte degli organi rotanti. Ogni squadra di lavoro dovrà inoltre essere dotata di attrezzatura antinfortunistica e per il pronto soccorso; gli operatori dovranno aver ricevuto adeguata preparazione in merito alle norme di igiene, prevenzione degli infortuni e pronto intervento in caso di infortunio.

Sono inoltre compresi nei prezzi di elenco gli oneri relativi alla protezione del verde esistente di cui al presente capitolato, con particolare riferimento agli articoli C1.6 e C1.7

B) OPERE DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL VERDE

B1) - Manutenzione straordinaria dei tappeti erbosi.

B1.1) DECESPUGLIAMENTO

Da eseguirsi nelle aree dove si renda necessaria l'asportazione di vegetazione arbustiva o di rinnovamenti di specie arboree infestanti (Robinia, Ailanthus, etc.).

Si farà ricorso a decespugliatori forestali o ad attrezzature manuali, avendo cura di non ledere la restante vegetazione.

La D.L. si riserva di definire più specificamente, in corso d'opera, modalità e tempi di intervento.

B3) - Manutenzione straordinaria delle alberature.

B3.1) ABBATTIMENTO DI ALBERI.

Gli alberi instabili, incurabili o non più vegeti, qualunque sia la loro dimensione, dovranno essere prontamente abbattuti con modalità tali da garantire incolumità pubblica a cose e persone (previa sramatura, con caduta guidata dei materiali, etc.) **verificando preventivamente**, a cura della ditta appaltatrice, l'eventuale presenza di vincoli e/o regolamenti che prescrivano la richiesta di autorizzazione. Su indicazione della D.L. oppure dove previsto dal progetto, potrà rendersi necessaria l'eradicazione dei ceppi, con l'eliminazione di quanta più parte possibile delle radici maggiori e riempimento della buca con terra di coltura. A tale scopo verrà utilizzata idonea macchina carota-ceppi oppure, previa autorizzazione da parte della D.L., una macchina fresaceppi.

B4) Risanamento e controllo franosità, esistenti e potenziali.

Tale intervento si considera operazione di manutenzione straordinaria nel caso di ridotte superfici (700-1000 mq.). Gli interventi di sistemazione consistono solitamente in una accurata regimazione ed intercettazione delle acque superficiali ed in alcune adeguate opere di captazione e drenaggio delle acque di falda, nel rimodellamento, anche con mezzi meccanici, delle aree interessate per eliminare i ristagni idrici ed evitare le infiltrazioni conseguenti alla presenza di fessurazioni nel terreno.

In taluni casi potrà rendersi necessaria anche la modificazione dell'andamento clivometrico con gradonature, riduzioni di scarpata, e piccole opere di sostegno.

I terreni dovranno essere consolidati con arbusti, piante e colture idonee, anche ricorrendo a fascinate verdi ed altre opere di ingegneria naturalistica.

Il numero degli interventi, la loro periodicità e le opere da eseguirsi in ogni singolo lotto verranno stabilite dalla D.L. in considerazione delle reali necessità dell'ambiente in cui si opera e ciò senza eccedere le quantificazioni specificate appresso.

C) OPERE DI IMPIANTO DEL VERDE

C1) - Lavorazioni e preparazione del terreno

C1.1) LAVORI PRELIMINARI

Qualora il terreno all'atto della consegna non fosse idoneo alla realizzazione dell'opera per la presenza di materiale di risulta, i preliminari lavori di pulizia saranno eseguiti dall'impresa in base all'elenco prezzi ed in accordo con la D.L.

L'impresa, prima di procedere alla lavorazione del terreno, deve provvedere come da progetto all'abbattimento delle piante da non conservare, ad eventuali interventi di cura di quelle meritevoli di conservazione, al decespugliamento ed all'eliminazione delle infestanti, all'estirpazione delle ceppaie ed allo spietramento superficiale, secondo le istruzioni impartite dalla D.L. Prima dell'inizio dei lavori, le superfici interessate devono essere ripulite da tutti i materiali nocivi, in particolare per le piante, come ad esempio rifiuti, parti vegetali difficilmente decomponibili e simili. Le parti di suolo inquinate da grassi ed oli minerali, vernici e sostanze chimiche devono essere allontanate. In presenza di vegetazione infestante potrà essere richiesto un diserbo preliminare al fine di devitalizzare radici, rizomi, stoloni e organi di moltiplicazione vegetativa.

Tutta la vegetazione esistente indicata in progetto per restare in loco e quella eventualmente individuata dalla D.L. in corso d'opera, dovrà essere adeguatamente protetta da ogni danneggiamento che possa essere prodotto durante i lavori, sia a livello della parte aerea che dell'apparato radicale, come meglio definito ai paragrafi C1.6 E C1.7

C1.2) SCARIFICA, RIPUNTATURA, ARATURA MECCANICHE

Le lavorazioni principali del terreno consisteranno in lavorazioni profonde eseguite sino alla profondità di 40-50 cm., salvo diversa indicazione da parte della D.L., da eseguirsi sempre con terreno "in tempera". L'aratura, la vangatura e/o la ripuntatura (scarificazione profonda) dovranno essere eseguite ricorrendo al mezzo trainante più leggero possibile in relazione alle caratteristiche del terreno stesso, per minimizzare i fenomeni di costipamento. Nel caso venga eseguita una scarifica a mezzo escavatore con il modellamento dei livelli del terreno, il mezzo dovrà operare in retromarcia evitando di costipare il terreno già scarificato. Il costipamento del terreno dovrà essere minimizzato anche ricorrendo al mezzo più idoneo a tale scopo (ad es. mezzi cingolati).

Con le operazioni di preparazione agraria del terreno, l'appaltatore dovrà provvedere anche all'esecuzione di tutte le opere che si rendano necessarie per il regolare smaltimento delle acque piovane, onde evitare ristagni idrici dannosi per gli impianti e limitanti l'utilizzazione pubblica delle aree. Sarà cura dell'appaltatore eliminare sassi, materiali vari e malerbe pervenute in superficie con le lavorazioni stesse.

C1.3) VANGATURE, ERPICATURE, SARCHIATURE, FRESATURE

Le lavorazioni secondarie, da eseguirsi sempre con terreno "in tempera", avranno profondità media dai 10 ai 20 cm., dovranno consentire un'adeguata preparazione del letto di semina, salvaguardando la struttura del terreno ed evitando, per quanto possibile, la produzione di "suole di lavorazione". Intorno ad alberi, arbusti, manufatti, recinzioni, siepi, impianti irrigui, servizi tecnologici, il lavoro dovrà essere completato manualmente.

C1.4) MOVIMENTI E RIPORTO DI TERRA

Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, l'impresa, in accordo con la D.L., dovrà verificare che il terreno in sito sia adatto alla piantagione: in caso contrario dovrà apportare terra di coltura in quantità sufficiente a formare uno strato di spessore adeguato per i prati, e a riempire completamente le buche per la messa a dimora di alberi ed arbusti, curando che vengano frantumate tutte le zolle e gli ammassi di terra.

L'impresa, prima di effettuare riporti di terra di coltura, dovrà accertarne la qualità per sottoporla all'approvazione della D.L.; se richiesto l'impresa dovrà disporre a sue spese l'esecuzione di analisi di laboratorio per ogni tipo di suolo. La terra di coltura riportata dovrà rispondere ai requisiti di cui al successivo § C 3.2; in mancanza di tali requisiti l'impresa dovrà provvedere a proprie spese ai necessari interventi migliorativi (ammendamenti, correzioni, concimazioni) o alla sostituzione del terreno riportato.

Le quote definitive del terreno dovranno essere quelle indicate negli elaborati di progetto e dovranno comunque essere approvate dalla D.L.

Nel caso che il progetto preveda scavi e movimenti di terra, l'impresa è tenuta a la rimozione ed all'accantonamento, in luogo e con modalità indicati dalla D.L., degli strati superficiali fertili, destinati all'utilizzo per le opere di semina e piantagione. Le quantità eccedenti ed altro materiale di scavo saranno accantonati in luogo e con modalità indicati dalla D.L.

In particolare, la terra di coltura deve essere asportata da tutte le superfici destinate a costruzioni e pavimentazioni, scavi e riporti, od utilizzate per le installazioni di cantiere, affinché sia conservata e riutilizzata per lavori di costruzione del paesaggio. La rimozione dello strato di suolo superficiale, o terra di coltura, deve essere realizzata separatamente da tutti gli altri movimenti di terra, per evitare il mescolamento con sostanze estranee e nocive alla vegetazione o con strati più profondi di composizione chimico-fisica differente.

Nelle operazioni di asportazione e/o movimentazione di terra, si devono rispettare i limiti di lavorabilità dei suoli: il terreno deve cioè presentarsi in condizioni di umidità ottimali (terreno "in tempera"). Per evitare la compattazione del suolo, gli eventuali veicoli cingolati utilizzati non devono esercitare una pressione superiore a 0,40 kg/cm² e la larghezza dei cingoli non può essere inferiore a 500 mm. La terra di coltura non può essere rimossa nell'area esplorata dalle radici di alberi da conservare definita ad insindacabile giudizio della D.L.; a titolo indicativo tale superficie corrisponde al cerchio con raggio corrispondente a quello della chioma (intendendo la chioma integra, non potata) aumentato di 1,5 m.; in ogni caso il raggio di tale cerchio non potrà essere inferiore a m 3 per gli alberi. Le piante arboree ed arbustive non riutilizzabili e le piante erbacee infestanti devono essere preventivamente eliminate e le radici totalmente estirpate o devitalizzate, facendo attenzione a non danneggiare le piante vicine da conservare.

La terra di coltura che non sia riutilizzata immediatamente deve essere ordinatamente accatastata a lato del cantiere in cumuli separati, secondo le differenti qualità chimico-fisiche, e protetta dal transito di veicoli. Nelle operazioni di accatastamento si devono rispettare i limiti di lavorabilità dei suoli come sopra indicati. Si devono evitare inquinamenti sia durante l'accatastamento, pulendo accuratamente la superficie, sia durante il periodo di giacenza. Il deposito deve essere recintato e protetto contro l'erosione e la diffusione di erbe infestanti con adeguate coperture o, se richiesto dalla D.L., mediante un rinverdimento intermedio con graminacee e leguminose; il cumulo va regolarmente innaffiato per impedirne l'essiccazione.

I cumuli di terra di coltura non devono essere troppo grandi, per evitare di danneggiare la struttura e la fertilità. In generale, la larghezza di base dei cumuli non dovrà superare 3 m e l'altezza 1,3 m. Con quantità molto grandi di terra di coltura, la larghezza di base potrà anche superare 3 m, ma in tal caso l'altezza non potrà superare 1 m.

C1.5) DRENAGGI LOCALIZZATI ED IMPIANTI TECNICI

Successivamente alle lavorazioni principali del terreno e prima delle operazioni di cui al successivo punto C3, l'impresa dovrà preparare, sulla scorta degli elaborati di progetto e delle indicazioni della D.L., gli scavi necessari all'eventuale installazione di sistemi di drenaggio o di servizi tecnologici (irrigazione, illuminazione, etc.) le cui linee debbano seguire percorsi sotterranei.

Le canalizzazioni degli impianti tecnici, al fine di consentire la regolare manutenzione delle opere, dovranno essere realizzate ad una profondità che garantisca uno spessore minimo di 40 cm. di terreno soprastante ed essere convenientemente protette e segnalate. Dopo la verifica e l'approvazione degli impianti a scavo aperto da parte della D.L., l'impresa dovrà colmare le trincee ed ultimare le operazioni di cui agli articoli precedenti. Sono invece da rimandare a livellazione del terreno avvenuta la posa in opera degli irrigatori e, a piantagione ultimata, la collocazione e l'orientamento degli apparecchi di illuminazione.

Ultimati gli impianti l'impresa dovrà consegnare alla D.L., nelle scale e con le sezioni ed i particolari richiesti, gli elaborati di progetto aggiornati secondo le varianti effettuate; oppure, in difetto di questi, produrre una planimetria che riporti l'esatto tracciato e la natura delle diverse linee e la posizione dei drenaggi e relativi pozzetti realizzati.

C1.6) SALVAGUARDIA DELLA VEGETAZIONE ESISTENTE DURANTE SCAVI

Gli scavi in prossimità di alberi dovranno essere eseguiti in presenza della D.L., precedentemente avvisata.

La distanza minima della luce netta di qualsiasi scavo dal filo tronco non può essere inferiore a m. 3 (tre) per le specie arboree e m. 1,5 (uno virgola cinque) per alberetti e per gli arbusti. In casi di comprovata e documentata necessità e comunque su istanza scritta dall'impresa, la D.L. potrà rilasciare deroghe in difformità alle distanze minime sopracitate. Per contro, la D.L. si riserva il diritto di imporre l'esecuzione degli scavi e distanze superiori in prossimità di esemplari arborei o arbustivi di notevole pregio paesaggistico e/o storico e qualora si richiedano particolari norme di salvaguardia dettate da esigenze agronomiche e/o patologiche.

Con l'obiettivo primario di salvaguardare la pubblica incolumità nel caso di scavi da eseguire a distanze inferiori a quelle prescritte, al fine di arrecare il minor danno possibile alla futura stabilità meccanica del soggetto arboreo, dovranno obbligatoriamente essere adottate particolari precauzioni quali ad esempio: scavi a mano, rispetto delle radici portanti evitandone il danneggiamento o l'amputazione, impiego di attrezzature particolari nel tratto di scavo prossimo alle piante (spingitubo, ecc.).

Qualora durante gli scavi non sia possibile evitare la rimozione di radici e sempre previo assenso della D.L., queste dovranno essere asportate con taglio netto (e non strappate) con motosega o cesoie, provvedendo alla tempestiva disinfezione delle superfici da taglio per mezzo di opportuni anticrittogamici che devono essere distribuiti più volte sulle superfici interessate dai tagli e lasciati asciugare in tempo necessario (2 ore circa).

Se le piante interessate sono del genere *Platanus* si richiama l'osservanza puntuale di quanto disposto dal D.M. 412 del 3 settembre 1987, così come integrato dal D.M. 17 aprile 1998 e dalla circolare regionale 15 aprile 1999 n°27.

C1.7) ALLESTIMENTO CANTIERI SU AREE VERDI

Tutti gli alberi presenti nell'ambito del cantiere devono essere muniti di un solido dispositivo di protezione, costituito da una robusta recinzione rigida che consenta di evitare danni a fusto, chioma e apparato radicale con distanza dal tronco non inferiore a m. 3 (tre) per le specie arboree e m. 1,5 (uno virgola cinque) per alberetti e per gli arbusti.

All'interno dell'area protetta non saranno ammessi la posa di pavimentazioni impermeabili, anche se temporanee, l'accatastamento di attrezzature e materiali alla base o contro le piante, arredi ecc., l'infissione di chiodi o appoggi, l'installazione di corpi illuminanti e di cavi elettrici sugli alberi, l'imbragamento dei tronchi, il transito di automezzi.

Nel caso di esemplari arborei di particolare pregio o conformazione, potrà essere richiesta l'interdizione del cantiere della superficie corrispondente alla proiezione della chioma sul terreno per mezzo di opportuna recinzione.

In tutta l'area del cantiere particolare attenzione dovrà essere posta nello smaltimento delle acque di lavaggio, nella manipolazione e accumulo in cantiere di altre sostanze inquinanti (carburanti, lubrificanti, leganti, ecc.) nonché nel governo delle fonti di calore e di fuoco.

In caso di posa di pavimentazioni rigide ed impermeabili, dovrà essere rilasciata attorno alla pianta un'area di rispetto di un raggio di almeno m. 1,50 dal fusto per le specie arboree e m. 0,50 per alberetti e per gli arbusti. Quest'area dovrà essere tenuta libera e protetta, secondo le modalità impartite di volta in volta dalla D.L., per consentire gli scambi gassosi, la penetrazione delle acque meteoriche, l'esecuzione di operazioni di manutenzione e per impedire il costipamento. Potrà comunque essere richiesto di volta in volta il collocamento di cordoli, griglie protettive, piastrelle, barriere, ecc.

Il materiale che risulta proveniente dagli scavi e contenente inerti derivanti da demolizione di manufatti preesistenti (cls, laterizi, asfalto, ecc.) ricco di pietrame e/o ciottoli, nonché quello risultante dalle superfici danneggiate da transito di veicoli e da accumuli di materiali dovrà essere allontanato dal l'Appaltatore e conferito dove indicato dalla D.L.

C1.8) TRACCIAMENTI E PICCHETTATURE

Prima della messa a dimora delle piante e dopo le operazioni di preparazione agraria del terreno l'impresa, sulla scorta degli elaborati di progetto e delle indicazioni della D.L., predisporrà la picchettatura delle aree di impianto, segnando la posizione nella quale dovranno essere eseguite le piantagioni singole (alberi, arbusti, altre piante segnalate in progetto) e tracciando sul terreno il perimetro delle piantagioni omogenee (tappezzanti, macchie arbustive, boschetti etc.). Prima di procedere alle operazioni successive, l'impresa deve ottenere l'approvazione della D.L.

A piantagione eseguita l'impresa, nel caso siano state apportate varianti al progetto esecutivo, dovrà consegnare una copia degli elaborati relativi con l'indicazione esatta della posizione definitiva delle piante e dei gruppi omogenei messi a dimora.

C2) - Concimazioni di impianto, ammendamenti e correzioni

I concimi e gli ammendanti dovranno avere le caratteristiche descritte nel § C3.2.

C2.1) CONCIMAZIONI ORGANICHE, AMMENDAMENTI

In occasione delle lavorazioni principali del terreno, qualora se ne riscontri la necessità, verrà effettuata una concimazione di fondo somministrando letame maturo, o altro concime/ammendante organico approvato dalla D.L., in ragione di almeno q.li 350 per ettaro (salvo indicazione diversa della D.L.). Il letame dovrà essere interrato con le lavorazioni.

Qualora necessario potrà rendersi necessaria la stesura di materiale poroso premiscelato, per uno spessore medio di 3-4 cm., costituito da una miscela di sabbia silicea, terricci organici certificati esenti da infestanti o torbe selezionate, e inerti vulcanici in proporzioni tali da migliorare la tessitura e la permeabilità del terreno.

C2.2) CONCIMAZIONI MINERALI, CORREZIONI

In occasione delle lavorazioni del terreno verrà effettuata una concimazione di fondo minerale, mediante la somministrazione, salvo diversa indicazione da parte della D.L., dei seguenti quantitativi (indicativi) di macroelementi:

- N = 30 unità / ha in forma ureica o ammoniacale.
- P2O5 = 100 unità / ha
- K2O = 100 unità / ha

La somministrazione dei concimi minerali verrà effettuata in occasione delle lavorazioni superficiali del terreno, di cui al punto C1.2. L'uso di concimi stechiometricamente o fisiologicamente alcalini o acidi sarà consentito in terreni a reazione anomala e ciò in relazione alle risultanze delle analisi chimiche.

In base a tali risultanze potrà rendersi necessaria anche la correzione del terreno, da attuarsi in base alle indicazioni fornite dalla D.L.

C3) - Esecuzione degli impianti

Tutto il materiale fornito (materiale vegetale e materiale ausiliario) dovrà essere approvato dalla D.L.; l'approvazione dei materiali consegnati in cantiere non sarà tuttavia considerata come accettazione definitiva: la D.L. si riserva la facoltà di rifiutare in qualsiasi momento quei materiali e quelle provviste che si siano, per qualsiasi motivo, alterati dopo l'introduzione in cantiere, nonché il diritto di farli analizzare a cura e spese dell'Impresa al fine di accertarne la corrispondenza alle prescrizioni di Capitolato ed a quanto stabilito dalle norme vigenti. In ogni caso l'impresa, pur avendo ottenuto l'approvazione dei materiali da parte della D.L., resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere.

N.B. prima di dare inizio ai lavori l'appaltatore è tenuto ad accertare presso gli utenti del suolo e del sottosuolo pubblico e privato, l'esistenza di servizi tecnologici o condutture interrate. In caso affermativo l'appaltatore dovrà comunicare per scritto ai proprietari di dette opere la data di inizio dei lavori, chiedendo tutti gli elementi necessari a consentire l'esecuzione dei lavori in modo da evitare danni ai manufatti esistenti e rimanendo, nei confronti di detti proprietari, l'unico responsabile per eventuali danni. Il maggiore onere cui l'appaltatore dovrà sottostare per eseguire le opere in dette condizioni si intende compensato con i prezzi di elenco.

C3.1) SCELTA E FORNITURA DEL MATERIALE VEGETALE

Per "materiale vegetale" si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, tappezzanti, etc.) occorrente per l'esecuzione degli impianti; questo materiale dovrà provenire da ditte autorizzate ai sensi delle leggi 18.6.1931 n° 987, 22.5.1973 n° 269 e successive modificazioni ed integrazioni; l'impresa dovrà dichiararne la provenienza alla D.L. In particolare, le specie vegetali dovranno essere prodotte presso aziende in regola con le norme comunitarie e nazionali in materia di "Passaporto delle piante" (Direttiva CEE 91/683, D.L. 30/12/92 n° 536, D.M. Agricoltura 22/12/1993 e disposizioni regionali conseguenti).

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di effettuare, contestualmente all'impresa appaltatrice, visite ai vivai di provenienza allo scopo di scegliere le piante; la D.L. si riserva comunque la facoltà di scartare il materiale non rispondente ai requisiti indicati nel presente capitolato, nell'elenco prezzi e negli elaborati di progetto, in quanto non conformi alle caratteristiche fisiologiche e fitosanitarie che garantiscano la buona riuscita dell'impianto, o che non ritenga comunque adatte alla sistemazione da realizzare.

Le piante dovranno essere **etichettate** singolarmente o per gruppi omogenei mediante cartellini in materiale resistente alle intemperie dove sarà riportata in modo indelebile la corretta denominazione botanica (genere, specie, varietà, cultivar).

Per quanto riguarda il trasporto delle piante, l'impresa dovrà adottare tutte le precauzioni necessarie affinché queste giungano in cantiere nelle migliori condizioni possibili, curando che il trasferimento venga effettuato con mezzi, protezioni e modalità di carico idonei, prestando particolare attenzione affinché rami e corteccia non subiscano lesioni e le zolle non abbiano ad essiccarsi o a frantumarsi a causa dei sobbalzi o per il peso del carico di materiale sovrastante. Una volta giunte a destinazione, tutte le piante dovranno essere trattate in modo che sia evitato loro ogni danno; il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la piantagione (definitiva o provvisoria in vivaio di cantiere) deve essere il più breve possibile.

In particolare, l'impresa curerà che le zolle e le radici delle piante che non possono essere immediatamente messe a dimora non subiscano ustioni da sole o da gelo e mantengano un adeguato tenore di umidità.

- Alberi

Gli alberi dovranno presentare portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste dal progetto e tipici della specie, della varietà o cultivar, e dell'età al momento della messa a dimora. Dovranno essere stati specificamente allevati per l'impiego previsto (ad es. alberate stradali, filari, esemplari isolati o gruppi, etc.).

Il fusto e le branche principali dovranno essere esenti da patologie e da attacchi parassitari, capitozzature, gravi ferite di qualsiasi origine e tipo, cicatrici conseguenti ad urti, ferite da grandine, scortecciature, strozzature o lesioni della zona cambiale, ustioni da sole, inclusioni corticali all'inserzione di branche e rami. La chioma, salvo specifica richiesta, dovrà avere ramificazione uniforme ed equilibrata: a parte il caso di alberi allevati in forme particolari o con chioma globosa, il

fogliame deve essere regolarmente distribuito lungo il tronco e non concentrato solo sulla cima; in particolare almeno metà delle foglie deve essere portato da branche e rami situati nel 2/3 inferiori della chioma

Gli alberi dovranno essere forniti normalmente in contenitore o in zolla (a seconda delle esigenze tecniche o della richiesta potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda, limitatamente alle specie caducifoglie purché di giovane età e di limitate dimensioni, ed adottando opportuni accorgimenti per la protezione dal freddo e dalla disidratazione).

L'apparato radicale, di dimensioni idonee, dovrà presentarsi sufficientemente strutturato, ricco di piccole ramificazioni e di radici fresche e sane, con tagli netti e di diametro non eccessivo; dovranno essere assenti abrasioni, slabbrature, così come patologie o attacchi parassitari; a tale scopo gli alberi dovranno aver subito un corretto numero di rinvasature o rizollature durante le fasi di coltivazione.

Le zolle ed i contenitori dovranno essere proporzionati alle dimensioni delle piante; il substrato dovrà essere idoneo, ben aderente alle radici, senza crepe evidenti e con caratteristiche di tessitura e struttura tali da non determinare condizioni di asfissia; se si dovesse presentare troppo asciutto, le piante dovranno essere temporaneamente immerse in acqua con tutto l'imballo, prima di procedere alla piantagione.

Le piante in contenitore non dovranno presentare radici eccessivamente sviluppate lungo la superficie interna del contenitore stesso, né arrotolate su se stesse. Le zolle dovranno essere ben imballate con apposito involucro degradabile.

Gli alberi dovranno corrispondere alle richieste del progetto e dell'elenco prezzi secondo quanto segue:

- **altezza dell'albero:** distanza tra il colletto ed il punto più alto della chioma.
- **altezza di impalcatura:** distanza che intercorre tra il colletto ed il punto di inserzione sul fusto della branca principale più vicina.
- **circonferenza del fusto:** misurata ad un metro dal colletto (non saranno ammesse sottomisure, salvo accettazione della D.L.) per piante di circonferenza superiore a 8 cm., e all'altezza di cm.30 per misure inferiori.
- **diametro della chioma:** dimensione rilevata in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, a due terzi dell'altezza totale per tutti gli altri alberi

Per gli alberi innestati dovranno essere specificati, qualora richiesto, il tipo di portinnesto e l'altezza del punto d'innesto.

Tabella 1: Misure standard per alberi decidui a grande sviluppo

CIRCONFERENZA TRONCO (cm)	ALTEZZA MEDIA (m)	DIAMETRO ZOLLA (cm)
Da 10 a 14	3,00 - 4,00	45 - 50
Da 14 a 16	4,00 - 4,50	60
Da 16 a 20	4,50 - 5,50	70
Da 20 a 25	5,50 - 6,00	80 -85
Da 25 a 30	6,50 - 7,00	100

Tabella 2: Misure standard per alberi sempreverdi a grande sviluppo

ALTEZZA (m)	DIAMETRO ZOLLA (cm)
2,50 - 3,00	60 - 70
3,00 - 3,50	70 - 80
3,50 - 4,50	80 - 90
4,50 - 5,00	90 - 100
5,00 - 6,00	100 - 120

- Arbusti

Gli arbusti, qualunque siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia caduca o sempreverdi), anche se riprodotti per via agamica, non dovranno avere portamento "filato" e dovranno presentarsi dell'altezza prescritta, in progetto o in elenco prezzi, comunque proporzionata al diametro della chioma ed a quello del fusto. L'altezza verrà rilevata analogamente a quella degli alberi; il diametro della chioma verrà misurato alla sua massima ampiezza.

Tutti gli arbusti **dovranno essere forniti in contenitore**; a seconda delle esigenze tecniche potranno essere eventualmente consegnati in zolla, SOLO previa autorizzazione della D.L., limitatamente alle specie caducifoglie purché di giovane età e di limitate dimensioni. Per le indicazioni in merito alle caratteristiche degli apparati radicali, dei contenitori e/o delle zolle, vale quanto esposto nel precedente paragrafo; in particolare lo sviluppo dell'arbusto **dovrà essere**

proporzionato alle dimensioni del contenitore e viceversa a insindacabile giudizio della D.L. e non dovrà essere alterato da potature scorrette. Gli arbusti dovranno inoltre essere esenti da ferite, patologie o difetti di qualunque tipo.

- Piante esemplari

Per piante "esemplari" si intendono alberi ed arbusti di grandi dimensioni nell'ambito delle normali caratteristiche merceologiche della propria specie, con particolare valore ornamentale per forma e portamento.

- Piante tappezzanti, sarmentose, ricadenti, rampicanti

Le piante tappezzanti dovranno avere portamento basso e/o strisciante e buona capacità di copertura, garantita da ramificazioni uniformi. Dovranno essere sempre fornite in contenitore, con le radici pienamente compenstrate nel substrato di coltura, ma senza fuoriuscire dal contenitore stesso.

Le piante appartenenti alle altre categorie dovranno avere almeno due apici in vigorosa crescita, avere i requisiti di altezza richiesti ed essere sempre fornite in contenitore, secondo le norme riportate in precedenza.

- Sementi

L'impresa dovrà fornire sementi selezionate e rispondenti esattamente a genere, specie e cultivar richieste, sempre nelle confezioni originali sigillate munite di certificato di autenticità con l'indicazione del grado di purezza, di germinabilità e della data di confezionamento e di scadenza stabiliti dalle leggi vigenti.

L'eventuale mescolanza delle sementi di diverse specie (in particolare per quanto riguarda i tappeti erbosi) dovrà rispettare le percentuali previste negli elaborati di progetto.

Tutto il materiale di cui sopra dovrà essere fornito i contenitori sigillati e muniti della certificazione E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Elette).

- Tappeti erbosi in strisce ed in zolle

Nel caso che per le esigenze della sistemazione fosse richiesto il rapido inerbimento delle superfici a prato oppure si intendesse procedere alla costituzione del tappeto erboso per propagazione di essenze prative stolonifere, l'impresa dovrà fornire zolle e/o strisce erbose costituite dalle specie prative richieste nelle specifiche di progetto.

Prima di procedere alla fornitura, l'impresa dovrà sottoporre campioni di tale materiale all'approvazione della D.L.; le zolle erbose, a seconda delle esigenze, verranno di norma fornite in forme regolari rettangolari, quadrate o a strisce.

Le strisce dovranno essere consegnate arrotolate, mentre le zolle su "pallets", al fine di mantenerne la compattezza; tutto il materiale non dovrà però essere lasciato accatastato o arrotolato, per evitarne il deterioramento.

67

C3.2) MATERIALE AUSILIARIO

Per materiale "ausiliario" si intende tutto il materiale utilizzato nei lavori di manutenzione e nuovo impianto del verde.

- Terra di coltura e terricciati

E' generalmente considerata "terra di coltura" quella costituente lo strato superficiale (normalmente 20-30 cm) di un buon terreno agrario sufficientemente profondo.

L'impresa, prima di effettuare il riporto della terra di coltura, dovrà accertarne la qualità per sottoporla all'approvazione della D.L.; la terra di coltura dovrà essere priva di pietre e ciottoli (di cui saranno tollerate minime quantità, inferiori al 5% in volume, purché con diametro inferiore a 2-3 cm), tronchi, rami, radici e loro parti che possano essere di ostacolo alle lavorazioni agronomiche.

La terra di coltura dovrà essere esente da erbe infestanti e loro organi di propagazione, da sali nocivi e da sostanze inquinanti; dovrà avere buone caratteristiche di tessitura e struttura, tali da garantire adeguata permeabilità, buona lavorabilità anche in condizioni di umidità; per quanto riguarda la tessitura dovrà rientrare nelle caratteristiche di un terreno di medio impasto (altrimenti detto terreno "franco"). Sono richiesti inoltre pH subacido o neutro, adeguata capacità di scambio cationico e sufficiente dotazione di sostanza organica e elementi nutritivi in forma assimilabile.

A titolo indicativo le caratteristiche chimiche della terra di coltura dovranno essere:

- Scheletro: assente (inferiore al 5% in volume)
- Sabbia < 52%
- Limo 28 - 50%
- Argilla 7 - 27%
- Porosità prossima al 50% (macro + microporosità)
- pH subacido - neutro (pH 6,0 - 7,3)
- Calcare Attivo inferiore al 5%
- Sostanza organica: superiore a 2% con C/N tra 9 e 11
- Azoto totale (Kjeldahl): superiore a 2‰
- C.S.C. (a pH 7) superiore a 20 meq./100g
- Fosforo 25-35 ppm P2O5 scambiabile

- Potassio 120 – 150 ppm K⁺ scambiabile
- Magnesio 120 - 180 ppm Mg⁺⁺ scambiabile

Qualora richiesto l'impresa dovrà disporre a proprie spese l'esecuzione di analisi di laboratorio per ogni tipo di suolo: le analisi dovranno essere eseguite secondo i metodi ed i parametri adottati dalla Società Italiana Scienza del Suolo.

In caso di riporti limitati (in particolare nel caso di riporto di terreno nelle buche o fosse di piantagione), la terra di coltura fornita dovrà comunque accostarsi al tipo di terreno già presente in sito (purchè considerato idoneo dalla D.L.); ciò anche per facilitare l'accrescimento delle radici all'esterno della buca, evitando la formazione di radici strozzanti.

Per "terricci" o "terricciati" si intendono gli ammendanti torbosi composti così come definiti dalla legge. Il loro impiego dovrà essere approvato dalla D.L.; le confezioni dovranno essere a norma di legge e riportare quantità e caratteristiche dei materiali. Nel caso di materiali non confezionati l'impresa dovrà fornire dettagliata documentazione sulle caratteristiche chimico - fisiche dei terricci e, qualora venga richiesto dalla D.L., dovrà disporre a proprie spese l'esecuzione di analisi di laboratorio. In ogni caso gli ammendanti dovranno essere certificati privi di semi infestanti, a pH neutro o sub-acido, e con caratteristiche chimico-fisiche approvate dalla D.L.

- Materiali pacciamanti

Per pacciamatura si intende una copertura del suolo al fine principale di controllare le infestanti e, nel caso di pacciamatura organica, di favorire l'instaurarsi di micorrize. I materiali per tale impiego comprendono prodotti di natura organica o sintetica dovranno essere confezionati negli involucri originali con indicazione delle caratteristiche chimico-fisiche. I prodotti sfusi dovranno essere preventivamente approvati dalla D.L. In assenza di indicazione diversa la pacciamatura organica verrà eseguita mediante l'impiego di corteccia di conifera francese, di pezzatura omogenea.

- Concimi

I concimi organici o minerali, dovranno essere di produzione nota sul mercato, avere un titolo dichiarato ed essere conservati negli involucri originali di fabbrica; dovrà essere evitato l'impiego di concimi ad elevata salinità, contenenti elementi nutritivi sotto forma di cloruri, o metalli pesanti come impurità. I concimi minerali azotati andranno distribuiti frazionatamente, avendo peraltro cura di evitare dosi eccessive. Potrà essere richiesto l'impiego di concimi a lenta cessione degli elementi o arricchiti con microelementi il cui impiego sarà subordinato a istruzioni da parte della D.L.

- Acqua

L'acqua da utilizzare per l'annaffiatura e la manutenzione deve essere assolutamente esente da sostanze inquinanti e da sali nocivi. L'Appaltatore, anche qualora gli sia consentito approvvigionarsi da fonti dell'Amministrazione Comunale, rimane responsabile dell'acqua utilizzata e deve pertanto provvedere ai necessari controlli.

C3.3) MESSA A DIMORA DI ALBERI ED ARBUSTI

Prima di procedere alla messa a dimora, compito della ditta sarà verificare anche la correttezza delle **distanze legali dai confini**. Le buche ed i fossi per la piantagione delle specie vegetali dovranno avere dimensioni più ampie possibili in rapporto alla misura delle piante da mettere a dimora: a scopo indicativo dovranno essere larghe circa il doppio della zolla. La profondità della buca non dovrà superare le dimensioni della zolla in modo che le piante vengano a trovarsi con il colletto a livello del piano di campagna. Piantare un albero troppo profondamente può causargli stress ed affogare le radici, soffocandole. È quindi opportuno evitare di aggiungere terriccio di riempimento al di sotto della zolla, perché, con l'assettamento, la pianta tenderebbe ad affossarsi eccessivamente. In suoli molto argillosi, un albero dovrà essere piantato più superficialmente del solito (6-10 cm in più): la parte della zolla che resterà al di sopra del livello del terreno potrà essere coperta con 2-3 cm di terriccio e 5-6 cm di pacciamatura.

Per le piantagioni che dovessero essere realizzate su preesistente tappeto erboso, l'impresa è tenuta ad adottare tutti gli accorgimenti necessari per contenere al minimo i danni al prato, recuperando lo strato superficiale di terreno per il riempimento delle buche stesse, in accordo con la D.L.

Eventuali danni al tappeto erboso esistente dovranno essere rimediati ed ogni onere a riguardo si intende compreso nei prezzi di contratto

Il materiale proveniente dagli scavi, se non utilizzato o ritenuto (a insindacabile giudizio della D.L.) inidoneo, dovrà essere allontanato dalla sede del cantiere ed avviato in zona indicata dalla D.L.

Nella preparazione delle buche l'impresa dovrà assicurarsi che nella zona in cui le piante svilupperanno le radici non si verifichino ristagni idrici e provvedere a far sì che lo scolo delle acque superficiali avvenga in modo corretto. Nel caso fossero riscontrati gravi problemi di sistemazione idraulica l'impresa provvederà, su autorizzazione della D.L., a predisporre idonei drenaggi superficiali o profondi.

Nella maggioranza dei casi si provvederà a riempire la fossa di piantagione con la stessa terra rimossa, infatti la ricerca ha dimostrato che gli ammendanti posti nella buca non servono all'insediamento ed allo sviluppo degli apparati radicali. Se il suolo fosse troppo povero, l'unica alternativa sarà immettere terreno di buona qualità, che, comunque, dovrà accostarsi il più possibile al tipo di terreno già presente (ciò anche per facilitare l'accrescimento delle radici all'esterno della buca, evitando la formazione di radici strozzanti). Operazioni come il riempimento della fossa con sabbia in suoli fortemente argillosi rischia di creare ristagni, soffocando le radici. Se si dovesse ricorrere agli ammendanti, dove previsto dal progetto

o nel caso di arbusti o alberi con particolari esigenze, si dovrà scavare una fossa più ampia, miscelando gli ammendanti al suolo in modo che la crescita delle radici nel nuovo terreno sia garantita per alcuni anni; sarà bene inoltre lavorare il suolo circostante, in modo da non lasciare sacche d'aria, che rischierebbero di far essiccare le radici.

L'imballo della zolla costituito da materiale biodegradabile (es. juta, canapa, paglia, etc.) dovrà essere tolto o quantomeno tagliato al colletto ed aperto sui fianchi; rivestimenti di altro tipo, ed in particolare eventuali reti e legature metalliche, dovranno essere rimossi in modo da evitare problemi di sviluppo radicale e di permeabilità; a tale scopo potrà rendersi necessario anche miscelare le parti periferiche della zolla con il terreno locale, rompendo le pareti della buca. Per le piante a radice nuda, parte dell'apparato radicale dovrà essere, dove occorra, spuntato alle estremità delle radici, privato di quelle rotte o danneggiate.

Andranno evitati concimazioni, apporto di sostanza organica o di materiali drenanti sul fondo della buca; eventuali concimazioni e potature di trapianto andranno effettuate solo dopo l'avvenuto attecchimento, seguendo scrupolosamente le indicazioni impartite dalla D.L. Le concimazioni di fondo dovranno invece essere state eseguite in occasione delle lavorazioni principali del terreno, di cui al § C2.2.

Le piante dovranno essere collocate ed orientate in modo da ottenere il miglior risultato estetico e tecnico in relazione agli scopi della sistemazione (si dovrà possibilmente tener conto, ad es., del precedente orientamento della pianta in vivaio: alcune specie a corteccia sottile, come l'Acero ed il Faggio, sono infatti soggette a scottature solari). Prima del riempimento definitivo delle buche gli alberi (e gli arbusti di rilevanti dimensioni) dovranno essere resi stabili per mezzo di appositi tutori, ancoraggi e legature; i tutori dovranno essere di legno, dritti, scortecciati, appuntiti all'estremità di maggior diametro; se previsto dal progetto potranno essere richiesti pali torniti e resi immarcescibili mediante impregnamento in autoclave. La legatura sarà effettuata a circa 1/3 dell'altezza del tronco al fine di consentire leggeri movimenti della parte superiore della chioma. In alternativa al palo tutore, su richiesta delle D.L., potrà rendersi necessario ricorrere a sistemi di ancoraggio sotterraneo.

Pali tutori ed ancoraggi, come sopra descritti, dovranno costantemente mantenersi in condizioni tali da svolgere la loro funzione. Gli esemplari arborei dovranno essere assicurati ai tutori con idoneo materiale (ad es: fettucce in materiale plastico o tessile), comunque in modo da consentire deboli movimenti alla pianta ed evitando assolutamente strozzature o lesioni alla zona cambiale. In caso di singolo tutore dovranno essere utilizzati appositi distanziatori per evitare il diretto contatto con il tronco. In caso siano richiesti tre tutori questi dovranno essere resi solidali tra loro, mediante traverse di legno inchiodate alle sommità.

L'impresa procederà poi al riempimento definitivo delle buche con terra di coltura, costipandola leggermente attorno alle radici in modo che non rimangano vuoti o sacche d'aria. Attorno alle piante dovrà inoltre essere predisposto un bacino (o "conca") per la immediata distribuzione di acqua e per eventuali ulteriori interventi irrigui

Nel caso di alberi posti a dimora in aree ricoperte da apposite pavimentazioni permeabili o con grigliati di protezione al piede (ad es. viali alberati o parcheggi), potrà rendersi necessario, su indicazione della D.L., collocare attorno alla zolla un tubo plastico forato (tipo drenoflex, diam. 60-80 mm.) affiorante ad un capo per facilitare l'irrigazione.

Nel caso di piantagione di macchie arbustate le operazioni di piantagione si intendono comprensive di diserbo selettivo anti-germinello.

C3.4) PACCIAMATURA

La pacciamatura verrà eseguita, su indicazione della D.L., con biodischi di materiale biodegradabile in sughero agglomerato di densità di 400 kg/m³ con uno spessore minimo di 3 mm. I dischi di dimensione opportuna dovranno essere messi al piede della pianta, con l'attenzione di non ledere la zona del colletto, e fissati al terreno con opportuna graffe metalliche o con il riporto di terra sopra di essi.

La protezione della pianta va attuata anche con la messa a dimora di shelters posti alla base della stessa dopo la pacciamatura con biodisco al fine di evitare morsi sul giovane tronco da parte di animali, di ferite durante le operazioni manutentive. Per le dimensioni e la tipologia ci si atterrà a quanto stabilito dalla D.L e a quanto espresso nel paragrafo c 3.6

C3.5) FORMAZIONE DEI TAPPETI ERBOSI

Nella formazione dei vari tipi di prati (v. § C3.1) sono compresi nei prezzi di elenco tutti gli oneri relativi all'esecuzione di analisi del suolo, alla preparazione del terreno, all'ammendamento ed alla concimazione di fondo, alla semina (o alla piantagione, nel caso di prato in zolle o strisce), alla prima irrigazione, al diserbo totale in pre-semina ed al diserbo selettivo durante il periodo di garanzia. La preparazione del letto di semina dovrà pertanto essere supportata da un'analisi del terreno e da un piano di preparazione del suolo a cura e spese della ditta appaltatrice. Dove necessario la lavorazione del suolo sarà preceduta da un diserbo totale con prodotti ad azione non residuale nel suolo, tipo Glyphosate, e successiva eliminazione delle infestanti. Per preparare il terreno destinato a tappeto erboso l'impresa, a completamento di quanto specificato in precedenza, dovrà incorporare al suolo anche un silicato colloidale tipo Agrosil LR in funzione della necessità (oppure, in alternativa, un fertilizzante a base di zeoliti), oltre agli ammendanti e correttivi eventualmente necessari e ad un concime organo minerale contenente acidi umici, enzimi, vitamine, microorganismi, con funzione di stimolatore dell'attività microbica.

Sempre in occasione della preparazione del letto di semina si provvederà ad una concimazione con concime minerale tipo "starter", a contenuto tenore di azoto.

L'impresa provvederà inoltre a livellare e rastrellare il terreno al fine di ottenere un buon letto di semina, allontanando eventuali residui della rastrellatura ed evitando un eccessivo affinamento del terreno che possa essere motivo di formazione di croste superficiali e conseguente irregolare emergenza del prato.

La composizione del miscuglio, di norma composto da cultivar di graminacee adatte allo specifico impiego previsto in progetto, dovrà essere conforme a quanto previsto in progetto ed in ogni caso dovrà essere preventivamente approvata dalla D.L. Salvo diversa indicazione di progetto o da parte della D.L.

La definizione del miscuglio potrà subire modifiche, anche su proposta dell'impresa appaltatrice, in base a risultanze delle analisi del suolo a carico dell'impresa stessa ed al periodo di semina; in ogni caso il miscuglio prescelto ed il piano biotecnico di concimazione e diserbo pre e post emergenza dovranno essere approvati dalla DL

Salvo diversa indicazione della D.L., la formazione del tappeto erboso dovrà aver luogo dopo la messa a dimora di tutte le piante (in particolar modo di quelle arboree ed arbustive) previste in progetto e dopo l'esecuzione degli impianti tecnici, delle eventuali opere murarie, delle attrezzature e degli arredi. terminate le operazioni di semina o piantagione, il terreno dovrà essere rullato ed irrigato.

I vari tipi di prato dovranno presentarsi perfettamente inerbiti con le specie previste, con presenza di malerbe e sassi in misura non superiore ai limiti di tolleranza consentiti dal progetto, esenti da malattie, chiazze ed avvallamenti dovuti all'assessamento del terreno o ad altre cause.

- Inerbimenti di terreni in pendio e scarpate

I terreni in pendio e le scarpate dovranno essere seminati e piantati con specie caratterizzate da estesi e robusti apparati radicali ed adatte a formare una stabile copertura vegetale, secondo quanto stabilito negli elaborati di progetto ed in elenco prezzi. Potrà rendersi necessario il ricorso a tecniche particolari, quali la bio-ingegneria, l'idrosemina, ecc. Metodi, modalità e tempi di esecuzione saranno meglio specificati negli elaborati di progetto e dalla D.L.

L'idrosemina, da eseguirsi con idonee macchine idroseminatrici, consisterà nell'inerbimento mediante irrorazione di soluzioni composte da miscugli selezionati di sementi di specie erbacee, fertilizzanti chimici-organici, additivi (fibre di cellulosa, materiali pacciamanti, etc.), stabilizzanti del suolo, prodotti fito ormonici e biostimolanti, collanti; la irrigazione verrà eseguita con idroseminatrici. Restano a carico dell'impresa tutti gli oneri atti a dare l'opera finita a regola d'arte, compresi eventuali interventi atti a evitare l'erosione o a ripristinare le scarpate in seguito ad erosione superficiale.

- Graticciate di consolidamento, teli di juta, biostuoie

Potranno essere richieste per evitare il dilavamento ed il trasporto del terreno da parte delle acque meteoriche.

Nel caso dei teli si farà ricorso a rete in fibra naturale (juta) a funzione antierosiva, fissata al terreno con picchetti di legno, previa semina di un miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate e idonee al sito, con relativa concimazione; compreso ogni altro onere ed accessorio per eseguire il lavoro a regola d'arte; in alternativa potranno essere impiegate stuoie in fibre sintetiche, con tessuto da 300 gr/m².

Nel caso delle graticciate, invece, lungo le linee di quota prestabilite si planteranno verticalmente e con equidistanza di cm. 70-100 picchetti di castagno, o altra essenza idonea designata dalla D.L., decorticati. La loro lunghezza dovrà essere il doppio della parte fuori terra e comunque mai inferiore a cm. 50, in funzione della pendenza della scarpata.

Fra i dritti (il cui diametro dovrà essere pari almeno ad un ventesimo della lunghezza), andranno intrecciate una sull'altra delle pertichelle di castagno o altra essenza idonea, in modo da formare una parete che filtri l'acqua trattenendo il terreno. Nel caso di graticciate vive si ricorrerà al Salice o ad altre specie le cui talee radichino facilmente.

Le prime pertichelle in basso verranno interrate per qualche centimetro; la prima pertichella in alto sarà inchiodata al dritto.

C3.6) PROTEZIONE DELLE PIANTE MESSE A DIMORA

Nelle zone in cui possano verificarsi danni, causati da animali oppure dal transito di persone ed automezzi, l'impresa dovrà proteggere le piante messe a dimora e le nuove superfici erbose con opportuni ripari e/o sostanze repellenti, preventivamente approvati dalla D.L.; tale protezione dovrà essere attiva sino ad avvenuto insediamento delle specie interessate come da prescrizioni della D.L.; potranno a tale scopo essere richiesti, a carico dell'impresa, appositi cartelli esplicativi.

Nel caso di viali alberati, parcheggi, etc. tali ripari potranno avere carattere permanente e saranno scelti in base agli elaborati di progetto.

C3.7) GARANZIE

L'impresa si impegna a fornire una garanzia del 100% per tutte le piante messe a dimora e per le semine, per il periodo di un anno (dodici mesi) dal termine dei lavori di piantagione e/o semina. Al termine di tale periodo il tappeto erboso dovrà presentarsi perfettamente ed uniformemente inerbito con le specie previste in progetto, con presenza di malerbe e sassi

in misura non superiore ai limiti di tolleranza consentiti dal progetto, esente da malattie ed avvallamenti dovuti all'assestamento del terreno o ad altre cause.

Durante tutto il periodo di garanzia l'impresa è tenuta a sostituire a proprie spese eventuali piante morte o non perfettamente attecchite o che comunque non si presentino nelle condizioni ideali ed idonee al perfetto esito dell'opera ad insindacabile giudizio della D.L., salvo casi di vandalismo riconosciuti dalle parti; la sostituzione deve essere effettuata nel più breve arco di tempo compatibile con l'andamento stagionale e con le norme tecniche di piantagione e deve essere effettuata con le medesime specie utilizzate in origine.

L'attecchimento si intende avvenuto quando, al termine del periodo di garanzia, le piante si presentano sane ed in buone condizioni vegetative.

C3.8) MANUTENZIONE NEL PERIODO DI GARANZIA

La manutenzione, durante il periodo di garanzia, è a carico dell'appaltatore e comprende le seguenti operazioni (anche qualora non previste in Computo Metrico o necessarie in misura superiore a quanto previsto dal progetto), fatto salvo quanto stabilito al § precedente:

- irrigazioni
- ripristino delle conche di irrigazione e rinalzo
- sostituzione delle piante morte o non perfettamente attecchite
- rinnovo delle parti difettose dei tappeti erbosi
- difesa dalla vegetazione infestante sia in aiuole, sia in macchie arbustate, sia nei tappeti erbosi, compreso ogni onere, SU TUTTA L'AREA
- difesa antiparassitaria
- sistemazione dei danni causati da erosione
- ripristino della verticalità delle piante e della funzionalità delle legature
- eventuali potature di allevamento, qualora ordinate dalla D.L.
- eventuali potature correttive, anche su alberi già potati
- sfalci del tappeto erboso SU TUTTA L'AREA
- eventuali protezioni dal calpestio e segnaletica necessaria

L'apertura primaverile e la chiusura autunnale delle conche di irrigazione dovranno essere eseguite senza scoprire o ledere gli apparati radicali. L'innaffiamento dovrà effettuarsi indicativamente per 4/8 interventi annui e comunque nella misura resa necessaria dal decorso climatico; gli interventi saranno concentrati preferibilmente nei mesi di maggio, giugno, luglio, agosto. Le annaffiature verranno effettuate, subordinatamente all'andamento stagionale, in accordo con la D.L., distribuendo una quantità d'acqua sufficiente ad interessare per intero il volume di terreno esplorato dalle radici, per una profondità comunque non inferiore a cm. 25 per gli arbusti e a cm. 35 per gli alberi ed evitando le ore calde della giornata. Dovranno inoltre essere eseguite le lavorazioni periodiche del terreno atte a garantire idonee condizioni fisico-meccaniche e di permeabilità ad acqua ed aria, nonché l'eliminazione delle malerbe.

La manutenzione ordinaria dei tappeti erbosi in garanzia consiste essenzialmente nel taglio dell'erba, nel diserbo selettivo (ove necessario e richiesto dalla D.L.), nella concimazione specifica e nell'eventuale ripristino di fallanze; sono altresì compresi: la rifilatura di bordi, scoline, spazi circostanti e compresi negli arredi, spazi circostanti alberi e arbusti e l'asportazione delle risulti. Particolare attenzione dovrà essere prestata per non arrecare danni con macchine ed attrezzi alla base di alberi e arbusti; eventuali lesioni di tale origine andranno prontamente segnalate alla D.L. per l'adozione di tempestivi interventi di cura.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SEZIONE AMMINISTRATIVA

CAPO 1. NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1. Oggetto dell'appalto

1. L'oggetto dell'appalto è la Realizzazione di interventi di riqualificazione ecologica lungo il torrente Grandone (Area Hidrogest) nel comune di Calusco d'Adda

2. L'Appalto comprende tutte le forniture, lavori, opere provvisorie, misure e apprestamenti per la sicurezza necessari alla realizzazione del progetto, come rappresentato negli elaborati descrittivi e grafici esecutivi. Il piano di sicurezza è parte integrante dell'appalto. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.

3. Le lavorazioni e prestazioni in sintesi comprendono:

- creazione di una fascia di vegetazione riparia a ontano nero, lungo tutto il corso del torrente Grandone ricadente entro l'area Hidrogest, con l'accompagnamento di pioppi e salici oltre a specie arbustive autoctone
- piantagione di una vasta macchia boscata in ambito già boscato a quercu carpineto acidofilo a *Molinia*. In adiacenza a questa formazione sarà inoltre recuperata una superficie a brughiera stabile;
- creazione di una piccola area umida a carattere permanente di ca. 90-100 mq, in prossimità del sedime di un'ansa dell'alveo del torrente Grandone;

4. Con riferimento all'art. 23-1 del Codice, la Stazione Appaltante stabilisce gli obiettivi del progetto e della con-seguente realizzazione delle opere nei seguenti punti:

- elevata qualità e precisione esecutiva, dotata delle certificazioni dei materiali impiegati e della posa in opera secondo norme vigenti;
- durabilità delle opere in condizioni di perfetta efficienza;
- massimo contenimento dei costi di manutenzione prevedibili nel ciclo di vita utile delle opere;
- minima ricaduta ambientale sia nella fase dei lavori, sia nella gestione corrente, sia nella fase dello smantellamento al termine della vita utile.

La qualità e le caratteristiche tecnico-prestazionali dei materiali, dei componenti e della posa in opera sono descritte nelle tavole grafiche esecutive e nelle Specifiche Tecniche ai sensi dell'art. 68 ed allegato XIII del Codice.

Art. 2. Ammontare dell'appalto

1. L'importo dell'appalto posto a base di gara è definito come segue:

Num.	Importi in euro	Colonna 1)	Colonna 2)	Colonna 3)	Colonna 1+2+3)
a)	Importo esecuzione lavori	A corpo	A misura	In economia	TOTALE
b)	Oneri per attuazione piani di sicurezza		1.912,66		
a) + b)	IMPORTO TOTALE		46.393,31		

2. L'importo contrattuale è costituito dalla somma dei seguenti importi:

a) importo per l'esecuzione dei lavori di cui al comma 1, rigo a, al quale deve essere applicato il ribasso offerto dall'aggiudicatario in sede di gara;

b) importo degli oneri per approntamenti e misure per la sicurezza di cui al rigo b, nella piena conformità al Titolo IV D.Lgs 81/2008 e s.m.i.

Art. 3. Procedura di affidamento

1. Ai sensi dell'articolo 36-2.b) del Codice l'importo dell'Appalto ricade nella fascia da 40.000,00 a 150.000,00 Euro.

2. La Stazione Appaltante prima di avviare la procedura di affidamento provvede alla verifica del progetto come da art. 26 del Codice. A tal proposito si precisa che il verbale di verifica e la validazione sono stati effettuati in data 11.07.2016.

3. La Stazione Appaltante provvederà ad appaltare le opere mediante procedura ordinaria ai sensi dell'art. 36, tramite pubblicazione di selezione pubblica, secondo i criteri che saranno all'uopo stabiliti.

4. I concorrenti formulano la propria offerta sulla base delle Specifiche Tecniche di cui all'art. 68 del Codice e della conforme lista delle lavorazioni, comprendente voci a corpo ed a misura, tramite unico ribasso.

5. Ai sensi dell'art. 95-4 del Codice è adottato il criterio di aggiudicazione del minor prezzo in quanto ritenuto più rispondente alle esigenze di semplificazione e snellezza del procedimento, in relazione al fatto che l'importo dei lavori desunto dal progetto esecutivo è inferiore ad €. 1.000.000 e la tipologia di intervento è definita in maniera precisa in riferimento al contesto costruttivo.

Art. 4. Contratto

1. Il contratto è stipulato "a corpo e a misura"; il contenuto del contratto è conforme al Capitolato Generale DM 145/2000 ed all'art. 43 del D.P.R. n. 207/2010.

2. Per le definizioni «a corpo» ed «a misura» si assumono quelle di cui all'art. 3 lettere dddd) ed eeee) del Codice.

Art. 5. Categorie dei lavori

1. I lavori ricadono in categoria prevalente OS24 "Realizzazione di verde pubblico e relativo arredo urbano" - di cui all'art. 61 ed all'allegato A del D.P.R. 207/2010.

La suddivisione dei lavori in categorie è riportata in dettaglio di seguito:

categoria	classifica	importo	%	Limite subappalto %
OS24		46.393,31	100	30

Art. 6. Selezione dei concorrenti

1. Gli operatori economici concorrenti, previo avviso pubblico, per la procedura ordinaria, devono possedere i requisiti di ammissibilità previsti dall'art. 80 del d. lgs. 50/2016 ed i requisiti tecnico-organizzativi di cui all'art. 90, c. 1 del D. Lgs. N. 207/2010.

2. La suddivisione in categorie dei lavori di cui all'art. 5 costituisce indicazione ai fini dell'individuazione del rapporto di analogia tra i lavori eseguiti dal concorrente e quelli da affidare, nonché ai fini del rilascio del certificato di esecuzione dei lavori.

3. Si chiarisce – come ampiamente espresso dall' ex AVCP ora ANAC - che i lavori eseguiti dall'impresa che concorre all'affidamento di appalti di valore inferiore ai 150.000 Euro devono avere caratteristiche simili a quelle che connotano i lavori da affidare, non esprimibili in semplici termini di categoria secondo il sistema unico di qualificazione previsto per gli appalti di importo superiore a 150.000 Euro.

4. In particolare deve essere assicurato il possesso da parte del concorrente, di una professionalità qualificata che si traduce in un rapporto di analogia tra lavori eseguiti dal concorrente e quelli oggetto dell'appalto da affidare "inteso come coerenza tecnica fra la natura degli uni e degli altri", la cui valutazione è lasciata alla Stazione Appaltante.

5. Nel caso di imprese già in possesso delle attestazioni SOA relativa ai lavori analoghi da eseguire, non è richiesta ulteriore dimostrazione circa il possesso dei requisiti. Il solo possesso della categoria non è sufficiente ad abilitare alla partecipazione alla gara, non essendo soddisfatto appieno il requisito di coerenza tecnica richiesto. In quest'ultimo caso sarà pertanto necessario dimostrare l'esecuzione diretta di lavori, nel quinquennio antecedente la data di pubblicazione dell'avviso pubblico, per l'importo della categoria non assistita dal possesso di SOA.

6. La selezione dei concorrenti è operata dalla Stazione Appaltante sulla base dei criteri di cui agli articoli 83 del Codice.

Art. 7. Subappalto

1. Il subappalto è ammesso nei limiti e condizioni di cui all'art. 105 del Codice, meglio specificati al successivo art. 47.

CAPO 2. DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 8. Interpretazione del contratto e del capitolato speciale 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 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. 9. Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
 - a) il Capitolato Generale d'Appalto DM 145/2000;
 - b) il presente Capitolato Speciale comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
 - c) tutti gli elaborati grafici e gli altri atti del progetto esecutivo, come elencati nell'allegato «A.0.», ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma 3;
 - d) l'elenco dei prezzi unitari;
 - e) il Piano di Sicurezza e di Coordinamento di cui all'art. 100 del D.Lgs 81/2008 e s.m.i. e relativo allegato XV-2;
 - f) il Piano Operativo di Sicurezza di cui all'art. 89-1- h) D.Lgs 81/2008 e s.m.i. ed allegato XV -3-2;
 - g) il Cronoprogramma di cui all'art. 23-7 ed 8 del Codice;
 - h) la garanzia definitiva di cui all'art. 103-1 e la polizza di cui allo stesso art. 103-7 del Codice;
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
 - a) il Codice D.Lgs 50/2016;
 - b) il D.P.R. 207/2010 per le parti dichiarate valide anche in via transitoria dal Codice;
 - c) il D.Lgs 81/2008 con i relativi allegati.
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
 - a) il computo metrico e il computo metrico estimativo;
 - b) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente Capitolato Speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi e del subappalto, e, sempre che non riguardino il compenso a corpo dei lavori contrattuali, ai fini della valutazione delle variazioni di cui all'articolo 106 del Codice;
 - c) le quantità delle singole voci elementari, sia quelle rilevabili dagli atti progettuali e da qualsiasi altro loro allegato, che quelle risultanti dalla «lista» predisposta dalla Stazione appaltante, compilata dall'aggiudicatario e da questi presentata in sede di offerta.

Art. 10. Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. La sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e in-condizionata 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.
2. 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, come da apposito verbale sottoscritto col R.U.P., consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

Art. 11. Fallimento dell'appaltatore

1. In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dall'art. 110 del Codice.

Art. 12. Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere

1. L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del Capitolato Generale d'Appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
2. L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del Capitolato Generale d'Appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. Qualora l'appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del Capitolato Generale d'Appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, avente comprovata esperienza in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
4. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
5. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persone di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

Art. 13. Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano gli articoli 16 e 17 del Capitolato Generale d'Appalto.
3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al d.P.R. 21 aprile 1993, n. 246.
4. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 (in Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008).

Art. 14. Convenzioni in materia di valuta e termini

1. In tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta si intendono in euro.
2. In tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, si intendono I.V.A. esclusa.
3. Tutti i termini di cui al presente Capitolato Speciale, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

CAPO 3. TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art. 15. Consegna e inizio dei lavori

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio, sotto le riserve di legge, dopo l'aggiudicazione definitiva, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 5 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.
2. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 (cinque) giorni e non superiore a 15 (quindici) giorni; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine di anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione definitiva, fermo restando il risarcimento del danno (ivi compreso l'eventuale maggior prezzo di una nuova aggiudicazione) qualora eccedente il valore della cauzione,

senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'aggiudicatario. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.

3. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'articolo 32-8 del Codice, qualora il mancato inizio dei lavori determini un grave danno all'interesse pubblico che l'opera appaltata è destinata a soddisfare, oppure la perdita di finanziamenti comunitari; il direttore dei lavori provvede in via d'urgenza su autorizzazione del RUP e indica espressamente sul verbale le motivazioni che giustificano l'immediato avvio dei lavori, nonché le lavorazioni da iniziare immediatamente.

4. Il R.U.P. accerta l'avvenuto adempimento degli obblighi di cui all'articolo 41 prima della redazione del verbale di consegna di cui al comma 1 e ne comunica l'esito al Direttore dei lavori. La redazione del verbale di consegna è subordinata a tale positivo accertamento, in assenza del quale il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.

5. Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 2, anche in via d'urgenza ai sensi del comma 3, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 2 si applica limitatamente alle singole parti consegnate, qualora l'urgenza sia limitata all'esecuzione di alcune di esse.

Art. 16. Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni 90 (novanta) naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

2. Nel calcolo del tempo di cui al comma 1 si è tenuto conto delle ferie contrattuali.

3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza al cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previa emissione del certificato di regolare esecuzione, riferito alla sola parte funzionale delle opere.

Art. 17. Proroghe

1. Sono regolate dall'art. 107-5 del Codice.

2. L'appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo 16, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 45 giorni prima della scadenza del termine di cui al predetto articolo 16.

3. In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata anche qualora manchino meno di 45 giorni alla scadenza del termine di cui all'articolo 16, comunque prima di tale scadenza, qualora le cause che hanno determinato la richiesta si siano verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.

4. La richiesta è presentata al direttore di lavori il quale la trasmette tempestivamente al R.U.P., corredata dal proprio parere; qualora la richiesta sia presentata direttamente al R.U.P. questi acquisisce tempestivamente il parere del direttore dei lavori.

5. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del R.U.P. entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; il R.U.P. può prescindere dal parere del direttore dei lavori qualora questi non si esprima entro 10 giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere del direttore dei lavori qualora questo sia difforme dalle conclusioni del R.U.P.

6. Nei casi di cui al comma 2 i termini di 30 giorni e di 10 giorni di cui al comma 4 sono ridotti rispettivamente a 10 giorni e a 3 giorni; negli stessi casi qualora la proroga sia concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'articolo 16, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.

7. La mancata determinazione del R.U.P. entro i termini di cui ai commi 1, 2 o 5 costituisce rigetto della richiesta.

Art. 18. Sospensione dei lavori

1. La sospensione dei lavori può essere ordinata dal D.L. ai sensi dell'art. 107-1 del Codice; la sospensione può essere ordinata dal R.U.P. ai sensi dell'art. 107-2 del Codice. In entrambi i casi la ripresa lavori è regolata dal comma 3 dello stesso art. 107.

2. Nel caso di sospensione parziale l'Appaltatore ha obbligo di procedere con le lavorazioni eseguibili, ai sensi del comma 4.

3. Le contestazioni o riserve dell'Appaltatore in merito alle sospensioni sono regolate sempre dall'art. 107 comma 5.
4. Il diritto al risarcimento per sospensioni totali o parziali disposte dalla Stazione Appaltante per cause diverse da quelle contemplate ai commi 1-2-4 dell'art. 107, è quantificato secondo art. 1382 CC ai sensi del comma 6 dello stesso art. 107 del Codice.

Art. 19. Penali in caso di ritardo

1. E' stabilita la penale pari a 1,00‰ (euro uno e centesimi zero per ogni mille) dell'importo contrattuale per ogni giorno di ritardo dell'ultimazione dei lavori rispetto alla scadenza del tempo contrattuale.
2. Tutte le fattispecie di ritardi sono segnalate tempestivamente e dettagliatamente al RUP da parte del direttore dei lavori, immediatamente al verificarsi della relativa condizione, con la relativa quantificazione temporale; sulla base delle predette indicazioni le penali sono applicate in sede di conto finale ai fini della verifica in sede di regolare esecuzione.
3. L'importo complessivo delle penali determinate ai sensi dei commi 1 e 2 non può superare il 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 22, in materia di risoluzione del contratto.
4. L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

Art. 20. Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma

1. Ai sensi dell'articolo 43, comma 10, del D.P.R. n. 207 del 2010, entro 30 (trenta) giorni dalla stipula del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
 - a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
 - b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;
 - c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
 - d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
 - e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza, eventualmente integrato ed aggiornato.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.

Art. 21. Inderogabilità dei termini di esecuzione

1. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:
 - a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;

- b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
- c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
- d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
- e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato Speciale o dal capitolato generale d'appalto;
- f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
- g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
- h) le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dal Direttore dei lavori, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal R.U.P. per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
- i) le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14 del D.Lgs 81/2008 e s.m.i., fino alla relativa revoca.
2. Non costituiscono altresì motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.
3. Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all'articolo 17, di sospensione dei lavori di cui all'articolo 18, per la disapplicazione delle penali di cui all'articolo 19, né per l'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'articolo 21.

Art. 22. Risoluzione del contratto

1. La risoluzione del contratto per motivazioni e procedura, è regolata dall'art. 108 del Codice.

CAPO 4. CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

Art. 23. Lavori a corpo

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato Speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.
3. La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella tabella di cui all'articolo 5, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
4. La lista delle voci e delle quantità relative ai lavori a corpo non ha validità ai fini del presente articolo, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.
5. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, rigo a.3, sono valutati a corpo in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita nella predetta tabella, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.

6. Non possono considerarsi utilmente eseguiti e, pertanto, non possono essere contabilizzati e annotati nel Registro di contabilità, gli importi relativi alle voci disaggregate di cui all'articolo 184 del d.P.R. n. 207 del 2010, per l'accertamento della regolare esecuzione delle quali sono necessari certificazioni o collaudi tecnici specifici da parte dei fornitori o degli installatori e tali documenti non siano stati consegnati al direttore dei lavori. Tuttavia, il direttore dei lavori, sotto la propria responsabilità, può contabilizzare e registrare tali voci, con una adeguata riduzione dell'aliquota di incidenza, in base al principio di proporzionalità e del grado di pregiudizio. La predetta riserva riguarda i seguenti manufatti e impianti:

- a) impianti idraulici;
- b) impianti elettrici;
- c) impianti termici.

Art. 24. Lavori a misura

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del Capitolato Speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.

2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.

3. Nel corrispettivo per l'esecuzione degli eventuali lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato Speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti della perizia di variante.

4. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 3.

5. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, rigo a.2, per la parte a misura sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al Capitolato Speciale, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.

Art. 25. Lavori in economia

1. La contabilizzazione dei lavori in economia eventualmente previsti dal contratto è effettuata con le modalità previste dall'articolo 179 del D.P.R. n. 207 del 2010.

Art. 26. Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

Non sono valutati i manufatti ed i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla direzione dei lavori.

CAPO 5. DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 27. Pagamenti in acconto

1. E' prevista la corresponsione in favore dell'appaltatore di un'anticipazione pari al 10 per cento dell'importo contrattuale. Nel caso di contratti sottoscritti nel corso dell'ultimo trimestre dell'anno, l'anticipazione è effettuata nel primo mese dell'anno successivo ed è compensata nel corso del medesimo anno contabile. Negli altri casi la Stazione appaltante eroga all'esecutore, entro quindici giorni dalla data di effettivo inizio dei lavori accertata dal responsabile del procedimento, l'anticipazione sull'importo contrattuale nella misura prevista dalle norme vigenti. Nel caso di contratti di appalto relativi a lavori di durata pluriennale, l'anticipazione va compensata fino alla concorrenza dell'importo sui pagamenti effettuati nel corso del primo anno contabile. La ritardata corresponsione dell'anticipazione obbliga al pagamento degli interessi corrispettivi a norma dell'articolo 1282 codice civile.

L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori.

L'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte della stazione appaltante. La garanzia è ridotta gradualmente in corso d'opera, in proporzione alle quote di anticipazione recuperate in occasione del pagamento dei singoli stati di avanzamento. L'anticipazione è recuperata proporzionalmente e gradualmente in occasione di ogni pagamento. La stessa, per la parte non ancora recuperata mediante detrazione graduale in occasione dell'emissione dei singoli certificati di pagamento, è revocata qualora l'esecuzione del contratto non prosegua secondo gli obblighi pattuiti e, in tale caso, spettano alla Stazione appaltante anche gli interessi legali sulle somme anticipate.

Il beneficiario decade dall'anticipazione se l'esecuzione dei lavori non procede secondo i tempi contrattuali, e sulle somme restituite sono dovuti gli interessi corrispettivi al tasso legale con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

2. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 23, 24, 25 e 26, al netto del ribasso d'asta, comprensivi della quota relativa degli oneri per la sicurezza e al netto della ritenuta di cui al comma 2, e al netto dell'importo delle rate di acconto precedenti, raggiungono un importo non inferiore a € 20.000 (VENTIMILA).

3. A garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.

4. Entro 45 (quarantacinque) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1:

a) il direttore dei lavori redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 194 del d.P.R. n. 207 del 2010, che deve recare la dicitura: «lavori a tutto il» con l'indicazione della data di chiusura;

b) il R.U.P. emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 195 del d.P.R. n. 207 del 2010, che deve riportare esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui alla lettera a), con l'indicazione della data di emissione.

5. La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 (trenta) giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore, previa presentazione di regolare fattura fiscale ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.

6. Ai sensi dell'articolo 107 del codice, qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 45 (quarantacinque) giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.

7. In deroga alla previsione del comma 1, qualora i lavori eseguiti raggiungano un importo pari o superiore al 90% (novanta per cento) dell'importo contrattuale, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso comma 1, ma non superiore al 95% (novantacinque per cento) dell'importo contrattuale. Non può essere emesso alcun stato di avanzamento quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento già emessi sia inferiore al 10 % (dieci per cento) dell'importo contrattuale medesimo. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo 28. Per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.

8. Ai sensi dell'articolo 48-bis del d.P.R. 29 settembre 1973, n. 602, come introdotto dall'articolo 2, comma 9, della legge 24 novembre 2006, n. 286, l'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata:

a) all'acquisizione d'ufficio del DURC, proprio e degli eventuali subappaltatori, da parte della Stazione appaltante, con le modalità di cui all'articolo 41, comma 1, lettera d);

b) qualora l'appaltatore abbia stipulato contratti di subappalto, che siano state trasmesse le fatture quietanziate del subappaltatore o del cottimista entro il termine di 20 (venti) giorni dal pagamento precedente;

c) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 63 in materia di tracciabilità dei pagamenti;

d) all'accertamento, da parte della stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere con le modalità di cui al d.m. 18 gennaio 2008, n. 40. In caso di inadempienza accertata, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio, ai fini dell'esercizio dell'attività di riscossione delle somme iscritte a ruolo.

9. In caso di irregolarità del DURC dell'appaltatore o del subappaltatore, in relazione a somme dovute all'INPS, all'INAIL o alla Cassa Edile, la Stazione appaltante:

a) chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità, qualora tale ammontare non sia già noto; chiede altresì all'appaltatore la regolarizzazione delle posizioni contributive irregolari nonché la documentazione che egli ritenga idonea a motivare la condizione di irregolarità del DURC;

b) verificatasi ogni altra condizione, provvede alla liquidazione del certificato di pagamento di cui al comma 5, trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dagli Istituti e dalla Cassa Edile come quantificati alla precedente lettera a), ai fini di cui all'articolo 51, comma 2.

c) qualora la irregolarità del DURC dell'appaltatore o dell'eventuale subappaltatore dipenda esclusivamente da pendenze contributive relative a cantieri e contratti d'appalto diversi da quello oggetto del presente Capitolato, l'appaltatore che sia regolare nei propri adempimenti con riferimento al cantiere e al contratto d'appalto oggetto del presente Capitolato, oppure non possa agire per regolarizzare la posizione delle imprese subappaltatrici con le quali sussiste una responsabilità solidale, può chiedere una specifica procedura di accertamento da parte del personale ispettivo degli Istituti e della Cassa Edile, al fine di ottenere un verbale in cui si attesti della regolarità degli adempimenti contributivi nei confronti del personale

utilizzato nel cantiere, come previsto dall'articolo 3, comma 20, della legge n. 335 del 1995. Detto verbale, se positivo, può essere utilizzato ai fini del rilascio di una certificazione di regolarità contributiva, riferita al solo cantiere e al contratto d'appalto oggetto del presente Capitolato, con il quale si potrà procedere alla liquidazione delle somme trattenute ai sensi della lettera b).

10. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nel cantiere, il R.U.P. invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'appaltatore, a provvedere entro 15 (quindici). Decorso infruttuosamente il suddetto termine senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, la Stazione appaltante provvede alla liquidazione del certificato di pagamento di cui al comma 5, trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendente, ai fini di cui all'articolo 51, comma 3.

Art. 28. Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 45 (quarantacinque) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal direttore di lavori e trasmesso al R.U.P.; col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.

2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del R.U.P., entro il termine perentorio di 15 (quindici) giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il R.U.P. formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.

3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'articolo 27, comma 2, nulla ostando, è pagata entro 90 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di regolare esecuzione previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.

4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.

5. Il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'art. 103-6 del Codice, emessa nei termini e alle condizioni che seguono:

a) un 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;

b) efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di regolare esecuzione;

c) prestata con atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o con 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.

6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo (art. 102-5 del Codice).

7. L'appaltatore e il direttore dei lavori devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.

8. Al pagamento della rata a saldo si applicano le condizioni di cui all'articolo 27, commi 7, 8 e 9.

Art. 29. Ritardi nel pagamento delle rate di acconto

1. Non sono dovuti interessi per i primi 45 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 27 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita dalle norme al momento vigenti.

2. Non sono dovuti interessi per i primi 30 giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'appaltatore; trascorso tale termine senza che la Stazione appaltante abbia provveduto al pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita dalle norme al momento vigenti.

3. Il pagamento degli interessi avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.

4. È facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio arbitrale ai sensi dell'art. 209 del Codice.

Art. 30. Ritardi nel pagamento della rata di saldo

1. Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito all'articolo 28, comma 3, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi legali.

2. Qualora il ritardo nelle emissioni dei certificati o nel pagamento delle somme dovute a saldo si protragga per ulteriori 60 giorni, oltre al termine stabilito al comma 1, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora.

Art. 31. Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo

1. Ai sensi dell'articolo 106-1 a) del Codice, è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi ed è esclusa l'applicazione dell'articolo 1664-1 del codice civile.

2. A parziale deroga rispetto a quanto stabilito al comma precedente, sono ammesse variazioni di prezzo come previste allo stesso art. 106-1 a) del Codice, sulla base dei prezzi di cui all'art. 23-7 del Codice, solo per l'eccedenza oltre il 10% del prezzo originario e solo in misura pari alla metà, nel rispetto inoltre delle seguenti condizioni:

a) le compensazioni in aumento sono ammesse con il limite di importo costituito da:

a.1) somme appositamente accantonate per imprevisti, nel quadro economico dell'intervento, in misura non inferiore all'1 per cento dell'importo dei lavori, al netto di quanto già eventualmente impegnato contrattualmente per altri scopi o con altri soggetti;

a.2) eventuali altre somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione di spesa;

a.3) somme derivanti dal ribasso d'asta, qualora non ne sia stata prevista una diversa destinazione;

a.4) somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della stazione appaltante nei limiti della residua spesa autorizzata e disponibile;

b) all'infuori di quanto previsto dalla lettera a), non possono essere assunti o utilizzati impegni di spesa comportanti nuovi o maggiori oneri per la stazione appaltante;

c) la compensazione è determinata applicando la metà della percentuale di variazione che eccede il 10 per cento al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nell'anno solare precedente al decreto ministeriale, nelle quantità accertate dal Direttore dei lavori;

d) le compensazioni sono liquidate senza necessità di iscrizione di riserve ma a semplice richiesta di una delle parti, accreditando o addebitando il relativo importo, a seconda del caso, ogni volta che siano maturate le condizioni di cui al presente comma, entro i successivi 60 (sessanta) giorni, a cura della direzione lavori qualora non sia ancora stato emesso il certificato di regolare esecuzione, a cura del R.U.P. in ogni altro caso;

3. Fermo restando quanto previsto al comma 2, qualora, per cause non imputabili all'appaltatore, la durata dei lavori si protragga fino a superare i due anni dal loro inizio, al contratto si applica il prezzo chiuso, consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di una percentuale, determinata con decreto ministeriale, da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso di inflazione reale e il tasso di inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al 2% (due per cento), all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi.

4. La compensazione dei prezzi di cui al comma 2 o l'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 3, deve essere richiesta dall'appaltatore, con apposita istanza, entro 60 (sessanta) giorni dalla pubblicazione in Gazzetta dei relativi decreti ministeriali. Trascorso il predetto termine decade ogni diritto alla compensazione dei prezzi di cui al comma 2 e all'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 3.

Art. 32. Anticipazione del pagamento di taluni materiali

1. Non è prevista l'anticipazione del pagamento sui materiali o su parte di essi.

Art. 33. Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti nel rispetto delle norme di cui alla Legge 52/1991, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, in originale o in copia autenticata, sia trasmesso alla Stazione appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal R.U.P.

CAPO 6. CAUZIONI E GARANZIE

Art. 34. Cauzione provvisoria

1. Ai sensi dell'articolo 93 del Codice, l'offerta dei concorrenti è corredata da garanzia fideiussoria denominata "Garanzia provvisoria", pari al 2% del prezzo base indicato nel bando o invito.

Art. 35. Cauzione definitiva

1. Ai sensi dell'articolo 103-1-2-3-4-5 del Codice, l'Affidatario costituisce per la sottoscrizione del contratto una garanzia (Garanzia Definitiva) con le modalità di cui all'art. 93-2-3 del Codice, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale. Qualora l'aggiudicazione sia fatta in favore di un'offerta inferiore all'importo a base d'asta in misura superiore al 10% (dieci per cento), la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10% (dieci per cento); qualora il ribasso sia superiore al 20% (venti per cento), l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.
2. La garanzia fideiussoria è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da un'impresa di assicurazione, in conformità alla scheda tecnica 1.2, allegata al D.M. n. 123 del 2004, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 allegato al predetto decreto, integrata dalla clausola esplicita di rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile. La garanzia è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto, anche limitatamente alla scheda tecnica.
3. La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75% (settantacinque per cento) dell'iniziale importo garantito; lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.
4. La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 25% (venticinque per cento), cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di regolare esecuzione; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.
5. La Stazione appaltante può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
6. La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 qualora, in corso d'opera, sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.
7. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario la garanzia è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati con responsabilità solidale ai sensi dell'articolo 103-10 del Codice.
8. Ai sensi dell'articolo 103-3 del Codice, la mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria di cui all'articolo 34 da parte della Stazione appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

Art. 36. Riduzione delle garanzie

1. Ai sensi dell'art. 93-7 del Codice, l'importo della cauzione provvisoria di cui all'articolo 34 e l'importo della garanzia fideiussoria di cui all'articolo 35 sono ridotti al 50 per cento per i concorrenti ai quali sia stata rilasciata, da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie europea UNI CEI ISO 9001:2008, di cui agli articoli 3, comma 1, lettera mm) e

63, del d.P.R. n. 207 del 2010. La certificazione deve essere stata rilasciata per il settore EA28 e per le categorie di pertinenza.

2. In caso di raggruppamento temporaneo di concorrenti di tipo orizzontale le riduzioni di cui al comma 1 sono accordate qualora il possesso del requisito di cui al comma 1 sia comprovato da tutte le imprese in raggruppamento.

3. In caso di raggruppamento temporaneo di concorrenti di tipo verticale le riduzioni di cui al comma 1 sono accordate esclusivamente per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in raggruppamento in possesso del requisito di cui al comma 1; tale beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.

4. Il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato dall'annotazione in calce alla attestazione SOA ai sensi dell'articolo 63, comma 3, del d.P.R. n. 207 del 2010.

5. In deroga a quanto previsto dal comma 4, il possesso del requisito di cui al comma 1 può essere comprovato dalla certificazione rilasciata dall'organismo accreditato qualora l'impresa, in relazione allo specifico appalto, non sia tenuta al possesso dell'attestazione SOA in quanto assuntrice di lavori per i quali, in ragione dell'importo, sia sufficiente la classifica II.

Art. 37. Obblighi assicurativi a carico dell'impresa

1. Ai sensi dell'articolo 103-7 del Codice, l'appaltatore deve, contestualmente alla sottoscrizione del contratto e in ogni caso almeno 10 (dieci) giorni prima della data di consegna dei lavori, produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di regolare esecuzione e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione del certificato di regolare esecuzione per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di regolare esecuzione. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al d.m. n. 123 del 2004.

3. La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:

a) prevedere una somma assicurata non inferiore all'importo del contratto

b) essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'appaltatore.

4. La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad euro 500.000,00.

5. Qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni:

a) in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione di cui al comma 3, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante;

b) in relazione all'assicurazione di responsabilità civile di cui al comma 4, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante.

6. Le garanzie di cui ai commi 3 e 4, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario, giusto il regime delle responsabilità solidale, la garanzia assicurativa è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati o consorziati. Le imprese mandanti assuntrici delle lavorazioni appartenenti alle categorie scorparabili, possono presentare apposite garanzie assicurative "pro quota" in relazione ai lavori da esse assunti.

CAPO 7. DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 38. Variazione dei lavori

1. La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori

del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti di cui all'art. 106 del Codice.

2. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione appaltante, ove questa sia prescritta dalla legge o dal regolamento.
3. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla direzione lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
4. Non sono considerati varianti ai sensi del comma 1 gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 10 % (dieci per cento) delle categorie omogenee di lavori dell'appalto e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.
5. Sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempre che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto. L'importo in aumento relativo a tali varianti non può superare il 5% (cinque) per cento dell'importo originario del contratto e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera.
6. Salvo i casi di cui ai commi 4 e 5, è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante.
7. La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 43 con i conseguenti adempimenti di cui all'articolo 44, nonché l'adeguamento dei piani operativi di cui all'articolo 45.

Art. 39. Varianti per errori od omissioni progettuali

1. Ai sensi dell'art. 106-9 del Codice i titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.

Art. 40. Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale.
2. Qualora tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, sulla base sempre dei prezziari di cui al comma 1 precedente.

CAPO 8. DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 41. Adempimenti preliminari in materia di sicurezza

1. Ai sensi dell'articolo 90, comma 9, e dell'allegato XVII al D.Lgs 81/2008 e s.m.i., l'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della stipulazione del contratto o, prima della redazione del verbale di consegna dei lavori qualora questi siano iniziati nelle more della stipula del contratto:

- a) una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
- b) una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
- c) il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, con l'indicazione antimafia di cui agli articoli 6 e 9 del d.P.R. n. 252 del 1998, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;

d) i dati necessari ai fini dell'acquisizione d'ufficio del DURC da parte della Stazione appaltante, mediante la presentazione del modello unificato INAIL-INPS-CASSA EDILE, compilato nei quadri «A» e «B» oppure, in alternativa, le seguenti indicazioni:

- il contratto collettivo nazionale di lavoro (CCNL) applicato;
- la classe dimensionale dell'impresa in termini di addetti;
- per l'INAIL: codice ditta, sede territoriale dell'ufficio di competenza, numero di posizione assicurativa;
- per l'INPS: matricola azienda, sede territoriale dell'ufficio di competenza; se impresa individuale numero di posizione contributiva del titolare; se impresa artigiana, numero di posizione assicurativa dei soci;
- per la Cassa Edile (CAPE): codice impresa, codice e sede cassa territoriale di competenza;

e) il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del D.Lgs 81/2008 e s.m.i.

f) una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del D.Lgs 81/2008 e s.m.i.

2. Entro gli stessi termini di cui al comma 1, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti:

a) del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione di cui all'articolo 31 del D.Lgs 81/2008 e s.m.i.;

b) del proprio Medico competente di cui all'articolo 38 del D.Lgs 81/2008 e s.m.i.;

c) l'accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 43, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'articolo 44;

d) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 45.

3. Gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 devono essere assolti:

a) dall'appaltatore comunque organizzato e, suo tramite, dai subappaltatori regolarmente autorizzati;

b) in generale da tutti i soggetti detti "operatore economico di cui all'art. 3-1-p) ed art. 45-1-2 del Codice.

4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 46, comma 3, l'impresa affidataria comunica alla Stazione appaltante gli opportuni atti di delega di cui all'articolo 16 del D.Lgs 81/2008 e s.m.i.

5. L'appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

86

Art. 42. Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere

1. Anche ai sensi, ma non solo, dell'articolo 97, comma 1, del D.Lgs 81/2008 e s.m.i., l'appaltatore è obbligato:

a) ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del D.Lgs 81/2008 e s.m.i. e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;

b) a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli articoli da 108 a 155 del D.Lgs 81/2008 e s.m.i. e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;

c) a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;

d) ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui al comma 1.

2. L'appaltatore predisporre, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.

3. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».

4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito all'articolo 41, commi 1, 2 o 5, oppure agli articoli 43, 44, 45 o 46.

Art. 43. Piano di sicurezza e di coordinamento

86

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 100 del D.Lgs 81/2008 e s.m.i., in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, al citato D.Lgs 81/2008 e s.m.i., corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza di cui al punto 4 dello stesso allegato, determinati all'articolo 2, comma 1, lettera b), del presente Capitolato Speciale.
2. L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'articolo 44.

Art. 44. Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento

1. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento, nei seguenti casi:
 - a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
 - b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
2. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
3. Qualora entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il coordinatore per la sicurezza non si pronunci:
 - a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte;
 - b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono rigettate.
4. Nei casi di cui al comma 1, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.
5. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Art. 45. Piano operativo di sicurezza

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del D.Lgs 81/2008 e s.m.i. e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato D.Lgs 81/2008 e s.m.i., con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. L'appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici di cui all'articolo 47, comma 4, lettera d), sub. 2), del presente Capitolato speciale, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In ogni caso trova applicazione quanto previsto dall'art. 41, comma 4.
3. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 43.
4. Ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del D.Lgs 81/2008 e s.m.i., il piano operativo di sicurezza non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'articolo 26 del citato D.Lgs 81/2008 e s.m.i.

Art. 46. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del D.Lgs 81/2008 e s.m.i., con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al D.Lgs 81/2008 e s.m.i., nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.

3. L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

4. Il piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

5. L'appaltatore resta comunque responsabile per gli adempimenti degli obblighi di sicurezza da parte dei subappaltatori.

CAPO 9. DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 47. Subappalto e subcontratto

1. Il subappalto è regolato dall'art. 105 del Codice oltre che dalle normative vigenti comunque incidenti sulla regolazione del subappalto di lavori.

2. Costituisce subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività del contratto di appalto ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera.

3. Non costituiscono subappalto le forniture senza prestazione di manodopera, le forniture con posa in opera ed i noli a caldo se singolarmente:

a) di importo inferiore al 2% dell'importo delle prestazioni affidate;

b) di importo inferiore a € 100.000,00 se l'incidenza della manodopera e del personale non supera il 50% dell'importo da affidare.

4. Per tutti i sub contratti che non costituiscono subappalto l'Appaltatore comunica alla Stazione Appaltante, prima dell'inizio della prestazione:

a) il nome del sub contraente, l'importo e l'oggetto del sub contratto;

b) Le eventuali modifiche apportate nel corso del sub contratto.

5. L'affidamento in subappalto di opere e lavori è sottoposto a preventiva autorizzazione della Stazione Appaltante. Tutte le prestazioni e lavorazioni a qualsiasi categoria appartengano sono subappaltabili a condizione che:

a) la facoltà di subappalto sia espressamente prevista nel bando o invito, con esplicita indicazione delle categorie subappaltabili;

b) il concorrente nell'offerta abbia indicato i lavori, parti di opere, servizi, forniture che intende subappaltare;

c) il concorrente dimostri l'assenza di motivi di esclusione a carico del subappaltatore secondo l'art. 80 del Codice;

d) l'importo complessivo dei lavori, servizi, forniture, parti di opere affidato in subappalto non superi il 30% dell'importo complessivo del contratto principale.

6. L'Appaltatore deposita presso la Stazione Appaltante il contratto di subappalto ex art. 105-7 del Codice, almeno 20 giorni prima dell'effettivo inizio delle prestazioni subappaltate. Contestualmente deposita:

a) la certificazione dei requisiti di qualificazione posseduti dal subappaltatore correlati alle prestazioni subappaltate;

b) l'attestazione dello stesso Appaltatore di assenza di motivi di esclusione ex art. 80 del Codice in capo al subappaltatore.

7. L'Appaltatore resta responsabile in via esclusiva per l'esecuzione del contratto nei confronti della Stazione Appaltante.

8. I rapporti economici tra Appaltatore da un lato e subappaltatori e subfornitori dall'altro lato sono regolati dall'art. 105 – commi da 8 a 16 del Codice. Gli stessi commi regolano i poteri sostitutivi della Stazione Appaltante.

9. Ai sensi dell'art. 105-17 del Codice, spetta all'Appaltatore il coordinamento per la sicurezza di tutti i subappaltatori, collaboratori a qualsiasi titolo, fornitori con posa in opera, comunque operanti nel cantiere.

CAPO 10. CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 48. Accordo bonario

Valgono le norme disposte dall'art. 205 del Codice. In dettaglio:

1. La procedura di accordo bonario può avere luogo alla condizione che le riserve regolarmente iscritte, anche in tempi distinti, non superino l'importo complessivo del 15% (quindici per cento) dell'importo contrattuale.
2. Il Direttore Lavori senza indugio comunica al R.U.P. l'iscrizione di riserve sui documenti contabili, esprimendosi nel merito con relazione riservata.
3. Il R.U.P. valuta l'ammissibilità e la consistenza delle riserve anche in rapporto al limite stabilito del 15% dell'importo contrattuale per accedere alla procedura di accordo bonario.
4. Il R.U.P., ai sensi dell'art. 205-5-ultimo capoverso del Codice, formula la proposta di accordo bonario entro 90 giorni dal ricevimento della riservata del D.L. Per formulare la proposta il R.U.P. ha facoltà ampia di acquisizione documenti, informazioni, di audizione, contraddittorio con l'Appaltatore.
5. La proposta del R.U.P. è trasmessa all'Appaltatore ed alla Stazione Appaltante che devono esprimere accoglimento o rifiuto entro 45 giorni.
6. Nel caso di rifiuto della proposta di accordo bonario, anche per silenzio-rifiuto, la vertenza può essere demandata ad arbitrato ovvero al giudice ordinario.

Art. 49. Collegio consultivo tecnico

1. Non è prevista l'istituzione del Collegio Consultivo Tecnico di cui all'art. 207 del Codice. E' altresì esclusa la transazione di cui all'art. 208 del Codice.

Art. 50. Arbitrato

Valgono le norme di cui all'art. 209 del Codice. In dettaglio:

1. Le controversie che non abbiano trovato composizione con l'accordo bonario di cui al precedente art. 48, possono essere deferite ad arbitrato.
2. La Stazione Appaltante indica nel bando o nell'invito la previsione o assenza della clausola compromissoria nel contratto da stipulare. In assenza di indicazione si intende esclusa la procedura arbitrale.
3. L'aggiudicatario ha facoltà comunque di rifiutare l'inserimento della clausola compromissoria nel contratto.
4. Nel caso in cui il contratto comprende l'arbitrato:
 - a) il collegio arbitrale è costituito da tre membri ed è nominato dalla Camera Arbitrale di cui all'art. 210 del Codice. Ciascuna parte designa un arbitro, la Camera Arbitrale designa il Presidente del Collegio Arbitrale.
5. Il lodo arbitrale è depositato presso la Camera Arbitrale e successivamente presso la Cancelleria del Tribunale.
6. Il lodo è impugnabile sia per motivi di nullità sia per violazione delle regole di diritto relative al merito della controversia. L'impugnazione deve essere proposta nel termine di 90 giorni dalla notifica del lodo.

Art. 51. Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
 - a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
 - b) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
 - c) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
 - d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. Ai sensi dell'articolo 30-3-5-6 del Codice:

a) l'Appaltatore adempie agli obblighi in materia ambientale, sociale e del lavoro stabiliti dalla normativa europea, nazionale ed internazionale come da elenco dell'allegato X al Codice.

b) In caso di inadempienza contributiva risultante dal DURC relativo a personale dipendente dell'Appaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi di cui all'art. 105 del Codice impiegato nell'esecuzione del contratto, la Stazione Appaltante trattiene del certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il versamento diretto agli enti previdenziali, assicurativi e cassa edile.

c) In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni al personale di cui al precedente b), il R.U.P. invita per iscritto l'inadempiente – ed in ogni caso l'Appaltatore – a provvedere entro 15 giorni ai pagamenti dovuti. In difetto, ed in assenza di formale e motivata contestazione entro il termine assegnato, la Stazione Appaltante paga direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate e detrae pari importo dalle somme dovute all'Appaltatore inadempiente od al subappaltatore nel caso sia previsto il pagamento diretto ai sensi dell'art. 105 del Codice.

3. In ogni momento il Direttore dei Lavori e, per suo tramite, il R.U.P., possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 della legge 9 agosto 2008, n. 133, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.

4. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del D.Lgs 81/2008 e s.m.i., nonché dell'articolo 5, comma 1, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento.

5. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio e, in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'articolo 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010.

CAPO 11. DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

90

Art. 52. Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice il direttore dei lavori redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.

2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno alla Stazione appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'articolo 18, in proporzione all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.

3. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, oppure nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.

4. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del certificato di regolare esecuzione da parte della Stazione Appaltante, come da art. 53 seguente.

5. Non può ritenersi verificata l'ultimazione dei lavori se l'appaltatore non ha consegnato al direttore di lavori le certificazioni e i collaudi tecnici di cui all'articolo 23, comma 6; in tal caso il direttore dei lavori non può redigere il certificato di ultimazione e, qualora redatto, questo non è efficace e non decorrono i termini di cui all'articolo 54, né i termini per il pagamento della rata di saldo di cui all'articolo 28.

Art. 53. Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione

1. Il certificato di regolare esecuzione è essere emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio. Esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il certificato di regolare esecuzione si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto.

2. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di controllo o di collaudo parziale o ogni altro accertamento, volti a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente Capitolato Speciale o nel contratto.

Art. 54. Presa in consegna dei lavori ultimati

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.
2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. L'appaltatore può chiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del R.U.P., in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Qualora la Stazione appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente Capitolato speciale.

CAPO 12. NORME FINALI

Art. 55. Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Oltre agli oneri di cui al Capitolato Generale d'Appalto e al presente Capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono.
 - a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
 - b) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiainamento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
 - c) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto;
 - d) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa direzione lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;
 - e) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;
 - f) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di regolare esecuzione, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
 - g) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
 - h) la concessione, su richiesta della direzione lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l'impresa non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;

- i) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
- j) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
- k) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura al Direttore Lavori, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;
- l) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
- m) la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere di spazi idonei ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati e illuminati;
- n) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
- o) la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal presente capitolato o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
- p) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;
- q) l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.
- r) la pulizia, prima dell'uscita dal cantiere, dei propri mezzi e/o di quelli dei subappaltatori e l'accurato lavaggio giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori, compreso la pulizia delle caditoie stradali;
- s) la dimostrazione dei pesi, a richiesta del Direttore Lavori, presso le pubbliche o private stazioni di pesatura.
- t) provvedere agli adempimenti della legge n. 1086 del 1971, al deposito della documentazione presso l'ufficio comunale competente e quant'altro derivato dalla legge sopra richiamata;
- u) il divieto di autorizzare Terzi alla pubblicazione di notizie, fotografie e disegni delle opere oggetto dell'appalto salvo esplicita autorizzazione scritta della stazione appaltante;
- v) ottemperare alle prescrizioni previste dal DPCM del 1 marzo 1991 e successive modificazioni in materia di esposizioni ai rumori;
- w) il completo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal positivo collaudo provvisorio delle opere;
- x) richiedere tempestivamente i permessi e sostenere i relativi oneri per la chiusura al transito veicolare e pedonale (con l'esclusione dei residenti) delle strade urbane interessate dalle opere oggetto dell'appalto;
- y) installare e mantenere funzionante per tutta la necessaria durata dei lavori la cartellonista a norma del codice della strada atta ad informare il pubblico in ordine alla variazione della viabilità cittadina connessa con l'esecuzione delle opere appaltate. L'appaltatore dovrà preventivamente concordare tipologia, numero e posizione di tale segnaletica con il locale comando di polizia municipale e con il coordinatore della sicurezza;
- z) installare idonei dispositivi e/o attrezzature per l'abbattimento della produzione delle polveri durante tutte le fasi lavorative, in particolare nelle aree di transito degli automezzi.
2. Ai sensi dell'articolo 4 della legge n. 136 del 2010 la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività del cantiere deve essere facilmente individuabile; a tale scopo la bolla di consegna del materiale deve indicare il numero di targa dell'automezzo e le generalità del proprietario nonché, se diverso, del locatario, del comodatario, dell'usufruttuario o del soggetto che ne abbia comunque la stabile disponibilità.

3. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (ConSORZI, rogge, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.

Art. 56. Obblighi speciali a carico dell'appaltatore

1. L'appaltatore è obbligato:

a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli, invitato non si presenti;

b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dal direttore dei lavori, subito dopo la firma di questi;

c) a consegnare al direttore lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente Capitolato speciale e ordinate dal direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;

d) a consegnare al direttore dei lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dal direttore dei lavori.

2. L'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla direzione lavori su supporto cartografico o magnetico-informatico. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della direzione lavori, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa direzione lavori.

3. L'appaltatore deve produrre alla direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a richiesta della direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

93

Art. 57. Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.

2. In attuazione dell'articolo 36 del Capitolato Generale d'Appalto i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in pubblica discarica autorizzata, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.

3. In attuazione dell'articolo 36 del Capitolato Generale d'Appalto i materiali provenienti dalle demolizioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in pubblica discarica autorizzata, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per le demolizioni.

4. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.

5. E' fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui ai commi 1, 2 e 3, ai fini di cui all'articolo 59.

Art. 58. Utilizzo di materiali recuperati o riciclati

1. Il progetto non prevede categorie di prodotti (tipologie di manufatti e beni) ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera d), del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203.

Art. 59. Terre e rocce da scavo

1. Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti.

93

2. E' altresì a carico e a cura dell'appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, ivi compresi i casi in cui terre e rocce da scavo:

a) siano considerate rifiuti speciali ai sensi dell'articolo 184 del decreto legislativo n. 186 del 2006;

b) siano sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto di quanto previsto dagli articoli 185 e 186 dello stesso decreto legislativo n. 186 del 2006 e di quanto ulteriormente disposto dall'articolo 20, comma 10-sexies della legge 19 gennaio 2009, n. 2.

3. Sono infine a carico e cura dell'appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute.

Art. 60. Custodia del cantiere

1. E' a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.

Art. 61. Cartello di cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero un esemplare del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, nonché, se del caso, le indicazioni di cui all'articolo 12 del d.m. 22 gennaio 2008, n. 37.

2. Il cartello di cantiere, da aggiornare periodicamente in relazione all'eventuale mutamento delle condizioni ivi riportate; è fornito in fase di consegna dei lavori.

Art. 62. Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto

1. Qualora il contratto sia dichiarato inefficace per gravi violazioni in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per gravi violazioni, trova applicazione l'articolo 121 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010 (Codice del processo amministrativo).

2. Qualora il contratto sia dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per motivi diversi dalle gravi violazioni di cui al comma 1, trova l'articolo 122 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.

3. Trovano in ogni caso applicazione, ove compatibili e in seguito a provvedimento giurisdizionale, gli articoli 123 e 124 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.

94

Art. 63. Tracciabilità dei pagamenti

1. Ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 8, della legge n. 136 del 2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non in via esclusiva, accessi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi legali, degli interessi di mora e per la richiesta di risoluzione di cui agli articoli 29 e 30.

2. Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:

a) per pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contraenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;

b) i pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;

c) i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.

3. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa. Per le spese giornaliere, di importo inferiore

o uguale a 1.500 euro possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa.

4. Ogni pagamento effettuato ai sensi del comma 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG di cui all'articolo 1, comma 5, lettera a) e il CUP di cui all'articolo 1, comma 5, lettera b).

5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della legge n 136 del 2010:

a) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9-bis, della citata legge n. 136 del 2010;

b) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, qualora reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto.

6. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui ai commi da 1 a 3, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente.

7. Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del comma 2, lettera a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

Art. 64. Spese contrattuali, imposte, tasse

1. Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:

a) le spese contrattuali;

b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;

c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;

d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.

2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio.

3. Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale d'appalto.

4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.

5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato speciale si intendono I.V.A. esclusa.

95

D – OPERE DI ALLESTIMENTO POMPE

TIPOLOGIA DI ELETTROPOMPA SOMMERSA

Elettropompa sommersa da pozzo di primaria marca completa di motore da kw 5,5 comprensiva di accoppiamento gruppo pompa motore; cavo elettrico sommergibile sez. mmq (m 40), giunta stagna ai cavi sommergibili; 2 sonde di livello pozzo complete cadauna di cavo elettrico per sonde; tubo nylon m 40; tronchetto flangiato / filettato per accoppiamento pompa-tubazione

TUBAZIONE POZZO

Tubazione in acciaio zincato flangiato DN 65 PN 16 completa di bulloneria zincata e guarnizioni (in barre da mt 6) (tot. m 30)

TESTATA STAGNA E VALVOLAME

95

Testata stagna pozzo in acciaio dn 500 prevista per l'installazione di n. 1 elettropompa completa dei seguenti principali materiali: n. 1 flangia, n. 1 controflangia; uscite per passaggio elettropompa; tronco tubazione flangiata; curva flangiata; manicotti filettati saldati per uscite cavi e sonde, manicotti da 2" per ispezione pozzo; n. 1 Valvola di ritegno in GG25 DN 65 complete di flange, bulloni e guarnizioni; n. 1 Saracinesca a cuneo gommato in GG25 DN 65 complete di flange, bulloni e guarnizioni; n. 1 Manometro a bagno di glicerina in acciaio inox DN 100 completo di attacchi e rubinetto; accessori idraulici a completamento; bulloni, guarnizioni ed accessori di montaggio

QUADRO ELETTRICO

N. 1 quadro elettrico per avviamento elettropompa da KW 5,5, comprensivo di: inverter da 7,5 kw; Quadro dim. 300x400x160; pannello lamiera 400x300; Staffe isolate fissaggio a parete; interruttore magnetotermico; portafusibili; trasformatore, salvamatore, Teleruttore completo di blocco contatti, zoccolo OCTAL, relè di livello, timer LOVATO, morsetti, portalampada, selettore LOVATO 0-1-2, materiali di consumo e cablaggio

E. SCHEMA DI CONTRATTO

SCHEMA DI CONTRATTO D'APPALTO DI LAVORI PUBBLICI

Comune di

CONTRATTO DI APPALTO PER

.....

TRA

Il Comune di con sede legale in in persona del..... C.F..... domiciliato per la sua carica a....., presso la sede del, autorizzato ai sensi di ad impegnare legalmente e formalmente Comune di per il presente atto, di seguito ente committente

E

(impresa, RTI, consorzio), con sede legale in....., Partita IVA (C.F.)....., nella persona dinato a..... il, C.F..... nella sua qualità digiusta procura rilasciata in data..... rep. n.autenticata nella firma dal dott....., Notaio in....., allegata in originale al presente atto, di seguito affidatario o impresa.

PREMESSO CHE

- con (provvedimento dell'ente), ndel è stato approvato il progetto esecutivo inerente i lavori di per l'importo complessivo di Euro....., oltre IVA, di cui Euro.....per l'importo a base di gara ed Euro.....per gli oneri relativi ai costi per la sicurezza;
- al progetto è stato attribuito il codice unico progetto (CUP)ed il codice dell'opera è costituito da..... ;

- in data è stato pubblicato il bando di gara/ è stata notificata la lettera d'invito per l'aggiudicazione dell'appalto di (tipo di appalto) di con procedura (tipo di procedura seguita) seguendo il criterio di aggiudicazione dell'offerta economicamente più vantaggiosa sulla base del solo prezzo/del prezzo e della qualità/della sola qualità con corrispettivo da stipulare (a corpo/ a misura/ parte a corpo e parte a misura);
- alla gara di cui sopra è stato attribuito il codice identificativo gara (CIG)..... ;
- in seguito all'espletamento della gara d'appalto per i lavori di cui sopra l'impresa è risultata vincitrice e di conseguenza con (provvedimento dell'ente) del (allegato) le è stato aggiudicato definitivamente l'appalto per i lavori di per l'importo complessivo di IVA esclusa;
- **se l'importo complessivo dell'appalto è superiore a 40.000 €:**
l'impresa ha costituito la cauzione definitiva per un importo di € a mezzo garanzia fideiussoria (**precisare se bancaria o assicurativa o rilasciata da intermediari finanziari, ex articolo 93, D.lgs n. 50/2016**) emessa in data dalla Società (Allegato);
- l'impresa ha stipulato l'allegata polizza assicurativa ai sensi dell'articolo 104, del D. Lgs. n. 50/2016 e nel rispetto di quanto stabilito dal Capitolato speciale d'appalto con la Compagnia assicuratrice di..... (Allegato);

Antimafia A

- il presente contratto viene stipulato in assenza della comunicazione antimafia, in quanto il termine di cui all'articolo 88 del D.lgs. 159/2011 è decorso. Qualora vengano accertate cause interdittive di cui all'articolo 67 del decreto legislativo citato, l' Comune di Cassano d'Adda recederà dal contratto;

Antimafia B

- il presente contratto viene stipulato in assenza dell'informazione antimafia, in quanto il termine di cui all'articolo 92 del D.lgs. 159/2011 è decorso. Qualora vengano accertate cause interdittive di cui all'articolo 67 e all'articolo 84, comma 4 del decreto legislativo citato, l' Comune di Cassano d'Adda recederà dal contratto;

Antimafia C

- non deve essere acquisita la documentazione antimafia ai sensi dell'articolo 83, comma 3 del D.lgs. 159/2011, dato che il valore del presente contratto è inferiore a € 150.000,00;

Antimafia D

- ai sensi dell'articolo 29 della l. n. 114/2014 non deve essere acquisita la documentazione antimafia, dato che l'impresa risulta iscritta / ha presentato istanza di iscrizione nell'elenco di fornitori, prestatori di servizi ed esecutori di lavori non soggetti a tentativi

di infiltrazione mafiosa (white list) istituito presso la Prefettura/Commissariato del Governo di ;

- in data prot.n. è stata inviata l'ultima comunicazione del provvedimento di aggiudicazione definitiva e che quindi è passato il termine dilatorio di cui all'articolo 39 della LP n. 16/2015 e che dopo l'espletamento della verifica del possesso dei prescritti requisiti ai sensi dell'art. 32 del D.lgs. 50/2016 l'aggiudicazione definitiva è divenuta efficace;

Tutto ciò premesso e formante parte integrante del presente contratto le parti convengono e stipulano quanto segue:

Articolo 1 – Oggetto del contratto

L'ente committente concede all'affidatario che accetta senza riserva alcuna, l'appalto dei lavori di in base all'aggiudicazione definitiva della gara d'appalto avvenuta in data..... .

L'affidatario si impegna alla loro esecuzione alle condizioni di cui al presente contratto e si assume la responsabilità per un corretto, esaustivo e completo svolgimento dei lavori.

99

Articolo 2 – Disposizioni regolatrici del contratto

L'appalto viene concesso dall'ente committente ed accettato dall'affidatario sotto l'osservanza piena ed assoluta delle norme, condizioni, patti, obblighi, oneri e modalità dedotti e risultanti dal presente contratto e dai seguenti documenti che le parti dichiarano di conoscere ed accettare integralmente e che si richiamano a formarne parte integrante:

- capitolato speciale d'appalto;
- disciplinare di gara/lettera d'invito
- verbale di procedura di gara, del , con relativi allegati;
- progetto esecutivo;
- offerta tecnica;
- offerta economica;
- :

Tutti i suddetti documenti, visionati e già controfirmati dalle parti per integrale accettazione, rimangono depositati in atti e sono parte integrante del presente contratto, anche se a questo materialmente non allegati.

Articolo 3 – Ammontare dell'appalto – termini di pagamento

Il corrispettivo dovuto dall'ente committente all'affidatario per il pieno e perfetto adempimento del contratto, comprensivo degli oneri per la sicurezza, è fissato in €, oltre IVA nella misura di legge.

La contabilizzazione dei lavori è stabilita a *(indicare se a corpo, a misura o in parte a corpo e in parte a misura in base a quanto previsto dal capitolato speciale di appalto)*.

I termini di pagamento sono indicati dettagliatamente nel capitolato speciale d'appalto (o specificati nel modo seguente).

Articolo 4 – Durata - tempo utile per l'ultimazione dei lavori – penali – termini per il collaudo – sospensione dell'esecuzione del contratto

Il presente contratto spiega i suoi effetti dalla data dell'apposizione dell'ultima firma digitale sul contratto.

I termini per l'ultimazione dei lavori, per la redazione del conto finale e per il collaudo/attestazione di regolare esecuzione delle opere, l'entità della penale giornaliera per la ritardata ultimazione dei lavori e la disciplina sulla sospensione dell'esecuzione del contratto, sono indicati dettagliatamente nel capitolato speciale d'appalto (o specificati nel modo seguente).

Articolo 5 – Obblighi dell'affidatario nei confronti dei propri lavoratori dipendenti

L'affidatario dichiara di applicare ai propri lavoratori dipendenti i vigenti C.C.N.L. e di agire, nei confronti degli stessi, nel rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti medesimi.

L'affidatario si obbliga, altresì, a rispettare tutte le norme in materia retributiva, contributiva, fiscale, previdenziale, assistenziale, assicurativa, sanitaria, previste per i dipendenti dalla vigente normativa, con particolare riguardo a quanto disposto dall'articolo 105 del D.lgs. n. 50/2016.

Articolo 6 – Divieto di cessione del contratto

Il presente contratto non può essere ceduto, pena la nullità dell'atto di cessione, come disposto dall'articolo 105, comma 1 D.lgs. n. 50/2016.

Articolo 7 – Subappalto A

Il subappalto non è ammesso non avendo l'impresa dichiarato in sede di gara di voler subappaltare quote di appalto.

Articolo 7 – Subappalto B

In relazione alla dichiarazione presentata in sede di gara dall'impresa circa le quote della prestazione da subappaltare, indicate in , l'ente committente dichiara che il subappalto sarà autorizzato sussistendone le condizioni, entro i limiti e con l'osservanza delle modalità stabilite dall'articolo 105 del D.lgs. n. 50/2016. L'affidatario resta in ogni caso responsabile nei confronti dell'ente committente per la prestazione oggetto di subappalto. L'ente committente è sollevato da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza della prestazione oggetto di subappalto.

Articolo 8 – Revisione prezzi

101

Per i lavori pubblici affidati dalle stazioni appaltanti non si procede alla revisione dei prezzi e non si applica il comma 1 dell'articolo 1664 del Codice Civile, salvo contrariamente stabilito nel capitolato speciale parte II.

Articolo 9 – Responsabilità verso terzi

L'affidatario è direttamente responsabile di tutti i danni ed inconvenienti di qualsiasi natura che si dovessero verificare tanto alle persone ed alle cose dell'ente committente, quanto a terzi, nel corso dell'esecuzione della prestazione qualunque ne sia la causa, rimanendo inteso che, in caso di disgrazia od infortuni, esso deve provvedere al completo risarcimento dei danni e ciò senza diritto a ricompensi, obbligandosi altresì a sollevare e tenere indenne l'ente committente da ogni pretesa di danni contro di essa eventualmente rivolta da terzi.

A tal riguardo l'affidatario, ha stipulato apposita polizza assicurativa n..... in data..... rilasciata da....., per rischi di esecuzione delle attività oggetto del presente contratto. L'impresa sarà comunque tenuta a risarcire i danni eccedenti il predetto massimale.

Articolo 10 – Domicilio dell'affidatario

A) se la ditta ha “sede” nello stesso Comune dell'ente committente

A tutti gli effetti del presente contratto l'affidatario elegge domicilio presso la sede dell'impresa e dichiara che..... nato a il e domiciliato / residente a, via..... in funzione di..... , rappresenterà l'impresa nell'esecuzione dei lavori.

B) se la ditta non ha “sede” nel Comune dell'ente committente

Agli effetti del presente contratto l'affidatario elegge domicilio presso in..... , via, obbligandosi di informare, di ogni variazione. In difetto il suddetto domicilio si intende fin d'ora eletto presso la sede dell'ente committente. L'affidatario dichiara che nato a il e domiciliato / residente a, via..... in funzione di..... , rappresenterà l'impresa nell'esecuzione dei lavori.

Articolo 11 – Ulteriori obblighi dell'affidatario

L'affidatario è tenuto a comunicare tempestivamente all'ente committente ogni modificazione intervenuta negli assetti proprietari e nella struttura di impresa, e negli organismi tecnici e amministrativi, e relativi anche alle imprese affidatarie del subappalto.

L'affidatario si assume, inoltre, l'onere di comunicare ogni variazione dei requisiti ai sensi dell'articolo 80 del D.lgs. n. 50/2016.

Articolo 12 – Normativa e disposizioni di riferimento

Per quanto non previsto o non richiamato nel presente contratto e dalla richiamata documentazione si fa espresso riferimento alle disposizioni contenute nel capitolato speciale d'appalto, nel Regolamento approvato con D.P.R. n. 207/2010, nonché nel Codice dei contratti approvato con D.lgs. n. 50/2016 e nella L.P. n. 16/2015, nonché a tutte le leggi e regolamenti vigenti in materia di esecuzione di opere pubbliche.

Articolo 13 – Trattamento dei dati personali

L'affidatario dichiara di aver preso visione dell'informativa di cui all'articolo 13 del D.lgs. n. 196/2003 esposta per esteso presso l'ufficio .

L'ente committente informa l'affidatario che titolare del trattamento dei dati è il Comune di Cassano d'Adda con sede a..... , in via..... , e che, relativamente agli adempimenti inerenti al Contratto, "Responsabile" del suddetto trattamento è in qualità di..... .

Articolo 14 – Tracciabilità dei flussi finanziari ai sensi dell'articolo 3 L. n. 136/2010

Con la sottoscrizione del presente contratto l'affidatario dichiara altresì di essere in possesso dei requisiti di ordine generale prescritti dall'articolo 80 del D.lgs. n. 50/2016 ed in particolare di essere in regola con la normativa in materia di contributi previdenziali ed assistenziali nonché consapevole delle conseguenze amministrative e penali che conseguono dalla violazione della medesima.

Ai sensi dell'articolo 3 della legge n. 136/2010 l'affidatario assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei movimenti finanziari relativi alla presente commessa, i quali devono essere registrati sui conti correnti bancari o postali dedicati ed effettuati esclusivamente tramite lo strumento del bonifico bancario o postale, pena la risoluzione di diritto del presente contratto ex articolo 1456 c.c.

Ai sensi delle disposizioni dell'articolo 3 della sopra menzionata legge si dichiara che il conto corrente dedicato è il seguente:

103

Banca: ;

IBAN: ;

Intestatario ;

L'affidatario dichiara i seguenti dati identificativi dei soggetti (persone fisiche), che per il medesimo saranno delegati ad operare sui conti correnti dedicati:

Questo c/c deve essere indicato sulla fattura e può essere cambiato, sostituito o integrato soltanto in caso di forza maggiore.

Le fatture devono essere corredate con il codice CIG e CUP ed inoltrata in formaa

L'affidatario si obbliga altresì ad inserire nei contratti derivati sottoscritti con i subappaltatori e/o subcontraenti la clausola sulla tracciabilità dei pagamenti e a dare immediata comunicazione all'ente committente ed alla Prefettura delle notizie dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/ subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.

Articolo 15 – Spese di contratto, imposte, tasse e trattamenti fiscali

Sono a carico dell'affidatario tutte le spese del contratto e dei relativi oneri connessi alla sua stipulazione e registrazione, compresi quelli tributari, fatta eccezione per l'imposta sul valore aggiunto che resta a carico dell'ente committente.

Articolo 16 - Risoluzione del contratto

Per la risoluzione del contratto trova applicazione l'art. 108 del D.lgs. n. 50/2016, nonché gli articoli 1453 e ss. del Codice Civile.

Il contratto si risolve di diritto, ai sensi dell'articolo 1456 del Codice Civile, con la semplice comunicazione da parte dell'ente committente all'affidatario di voler avvalersi della clausola risolutiva espressa, qualora l'affidatario non adempia agli obblighi di tracciabilità dei movimenti finanziari relativi al presente contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9bis della legge n. 136/2010.

Per le procedure di gara per l'affidamento di lavori in economia:

Il contratto si risolve di diritto, ai sensi dell'articolo 1456 del Codice Civile, con la semplice comunicazione da parte dell'ente committente all'affidatario di voler avvalersi della clausola risolutiva espressa, qualora l'ente stesso rilevi ai sensi dell'articolo 32 della legge provinciale del n. 16/2015, che l'affidatario, al momento della presentazione dell'offerta, non risulti essere stato in possesso dei prescritti requisiti soggettivi di partecipazione.

Il contratto potrà essere risolto con l'applicazione dell'articolo 1456 del Codice Civile negli altri casi esplicitamente previsti dal presente contratto (specificare eventualmente ulteriori casi di risoluzione del contratto di diritto con applicazione della clausola risolutiva espressa).

Articolo 17 - Recesso dal contratto

L'ente committente può recedere dal contratto, in qualunque tempo e fino al termine della prestazione, secondo la procedura prevista dall'articolo 109 del D.lgs. n. 50/2016. Tale facoltà è esercitata per iscritto mediante comunicazione a mezzo raccomandata o mediante Posta Elettronica Certificata, che dovrà pervenire all'affidatario almeno venti giorni prima del recesso.

Antimafia A: L'ente committente recederà dal contratto qualora vengano accertate cause interdittive di cui all'articolo 67 del D.lgs. 159/2011.

Antimafia B: L'ente committente recederà dal contratto qualora vengano accertate cause interdittive di cui all'articolo 67 e all'articolo 84, comma 4 del D.lgs. 159/2011.

Articolo 18 – Controversie e foro competente

Fatta salva l'applicazione delle procedure di transazione e di accordo bonario previste dagli articoli 205 e 208 del D.lgs. n. 50/2016, tutte le controversie tra l'ente committente e l'affidatario derivanti dall'esecuzione del contratto saranno deferite al Foro di

È esclusa, pertanto, la competenza arbitrale di cui all'articolo 209 del D.lgs. n. 50/2016.

Articolo 19 – Allegati al contratto

Formano parte integrante e sostanziale del presente contratto i seguenti documenti non materialmente allegati allo stesso e conservati presso l'ente committente:

- capitolato speciale d'appalto;
- disciplinare di gara oppure lettera d'invito;
- verbale di procedura di gara (con relativi allegati);
- provvedimento di aggiudicazione definitiva;
- progetto esecutivo;
- offerta tecnica ;
- offerta economica;
- rettifiche ed integrazioni, quesiti e risposte;
- documentazione tecnica offerta in sede di gara dall'impresa e composta da: ;
- Polizza assicurativa n. dd. emessa da ;
- Cauzione definitiva n. dd. emessa da ;
- Procura generale / Procura speciale n. dd. Notaio ;
- Atto costitutivo RTI ;
- .

105

Luogo, data _____

Luogo, data _____

Per l'affidatario _____

Per l'ente committente: _____

F. CRONOPROGRAMMA

Fase	Durata	2018						2019	2020	2021
		Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto			
Procedure di appalto										
Affidamento appalto										
Allstimento cantiere	3 g									
Esecuzione interventi di rimozione della vegetazione infestante e taglio alberi pericolanti	7 g									
Allontanamento vegetazione dal cantiere	2 g									
Preparazione del terreno all'impianto forestale	5 g									
Esecuzione interventi di forestazione	10 g									
Interventi di verifica attecchimento e manutenzione	4 g									
Scavo di sbancamento area umida e tracciamento fossati	2 g									
Sagomatura e impermeabilizzazione area umida	5 g									
posa di chiusini e paratoie piane di regolazione idrca										
Verifica tenuta all'acqua e prove idrauliche	1 g									
Riempimento dell'area umida										
Messa a dimora vegetazione presso area umida										
Realizzazione staccionata di protezione area umida	4 g									
Primi interventi di manutenzione area umida	2 g									
Manutenzioni e controlli successivi alla realizzazione delle opere										

G. QUADRO DI INCIDENZA PERCENTUALE DELLA MANODOPERA

Redatto ai sensi dell'art. 33 comma 1 lettera f – D.P.R. 207/2010

Designazione dei lavori	Incidenza
Manodopera	47,36

L'incidenza percentuale media della manodopera, riferita all'importo complessivo dell'appalto e alle percentuali delle varie categorie di lavoro, ammonta al 47,36%.

Per l'indicazione di dettaglio rispetto a forniture e lavorazioni, si faccia riferimento al Computo metrico estimativo di cui alla **sez. B.**

H. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

Premessa

Le tipologie di iniziative proposte entro il progetto F.A.R.E. Arco Verde si articolano entro tre macro-categorie:

- azioni urgenti di mitigazione di elementi diffusi di criticità, causa di riduzione della permeabilità ecologica del territorio interessato da Arco Verde nel suo complesso
- riqualificazione di corridoi ecologici di connessione tra aree di elevato valore ecologico, attestati in corrispondenza di elementi del reticolo idrografico superficiale
- azioni urgenti di conservazione mirate al sostegno di specie di rilevante interesse conservazionistico, caratterizzate da popolazioni faunistiche in forte regresso su scala locale e regionale

In particolare, per l'area progettuale in argomento, si presenta oggi piuttosto degradata, sia per la presenza di specie arboree resinose (Pino strobo) non proprie del sito, dovute ad attività di reimpianto sia per una generalizzata carenza di manutenzione. L'ambito possiede tuttavia elementi di naturalità interessanti e, anche in chiave di ganglio della rete ecologica provinciale, consente elevati spazi di manovra per poter avviare un percorso di ricucitura ecosistemica delle presenze, valorizzando al contempo le peculiarità in essere.

La valorizzazione 'didattica' del sito

Il sito ben si presta anche ad una valorizzazione in chiave didattica attraverso la "ricostruzione" in maniera dinamica delle sequenze della vegetazione tipiche del luogo (con specifici riferimenti agli usi del suolo storicamente documentati per detta area e per l'ambito circostante) in grado di evidenziare i tipici ecosistemi del Bedesco. Questi si caratterizzano per la presenza di brughiere e boscaglie che rappresentano gli ultimi lembi di territorio incolto ancora oggi conservato nell'Isola Bergamasca tra la pianura e i primi contrafforti pedemontani.

La collocazione del luogo si presta a sinergie interessanti per la presenza di elementi (degradati o meno) significativi, quali il torrente Grandone, la scarpata di Baccanello, gli altopiani del Bedesco posti nelle immediate vicinanze, la relativa prossimità all'area archeologica di San Tomé di Carvico, una marcata ondulazione del terreno che lascia supporre la presenza di antichi tracciati fluviali nella valletta oggi in parte occupata dal torrente Grandone. Sono inoltre rilevanti i percorsi rurali che non solo connettono gli elementi sopra richiamati ma consentono una fruibilità estesa ben oltre i limiti dell'ambito, comprendendo sia i rilievi del Monte Canto che la valle dove si colloca il Parco Adda Nord.

Strategie e obiettivi del progetto

Il progetto F.A.R.E. Arco Verde si propone di attuare una prima serie di proposte progettuali contenute nello Studio di Fattibilità Arco Verde, con l'obiettivo di incrementare la permeabilità ecologica e la resilienza ecosistemica a livello del pianalto bergamasco, a favore delle popolazioni faunistiche e floristiche locali.

Le azioni predisposte rispondono all'esigenza di rinforzare e deframmentare la rete ecologica provinciale, attraverso la risoluzione di elementi di criticità e la riqualificazione ambientale di corridoi ecologici e hot-spot di biodiversità.

Il progetto in esame, in particolare, fa parte dei cosiddetti interventi di riqualificazione ecologica lungo i torrenti. Le aste dei principali torrenti che caratterizzano il territorio Arco Verde, nonostante le continue e profonde alterazioni legate alle attività antropiche, sostengono infatti un'ampia gamma di servizi ecosistemici ed ecologici, così riassumibili:

- difendono ambiti di naturalità residua anche in contesti urbanizzati, sottraendosi alla cementificazione per ragioni di conservazione della funzionalità idraulica e in conformità al rispetto dei vincoli ricadenti sulle aree spondali, che risultano tutelate dall'edificazione (da che queste sia catastalmente identificate quali aree demaniali sia che risultino su mappali di proprietà privata)
- costituiscono linee di permeabilità ecologica residua ad elevata continuità, che spesso riescono ancora a preservare connessioni efficaci tra i versanti vallivi boscati e i principali corsi d'acqua della Provincia (corridoi primari della Rete Ecologica Regionale), garantendo di fatto la messa a sistema tra blocco collinare prealpino e il contesto dell'alta pianura
- ritagliano in presenza di corsi ad andamento naturale, non soggetti ad opere di rettificazione, lembi di territorio residuo entro anse e meandri, non gravati da interessi economici, che si configurano quali ambiti ideali per la creazione di micro-habitat con funzione di stepping-stone (piccoli sistemi areali lungo le cortine lineari che seguono i corsi d'acqua)
- sono caratterizzati da una discreta qualità delle acque, per il buon grado di collettamento delle reti fognarie e per l'intrinseca opera di "bio-depurazione" compiuta dal biotopo torrentizio stesso
- presentano lungo il proprio percorso viadotti in corrispondenza delle infrastrutture viarie, che possono essere utilizzati anche dalla fauna (come dimostrato dalle analisi faunistiche condotte nel corso dello studio Arco Verde)
- sono caratterizzate dalla presenza di bassure e depressioni modellate dall'azione dinamica delle acque, che costituiscono un'ampia gamma di micro-habitat lotici e lentici, idonei per la riproduzione di diverse specie di anfibi

109

Purtroppo, però, le stesse aste torrentizie sono gravate da numerose criticità, che ne minacciano sensibilmente la funzionalità ecologiche, così riassumibili:

- presentano notevoli "colli di bottiglia" entro i contesti a forte urbanizzazione, risultando in alcuni casi con tratti completamente coperte (tombotti)
- presentano sponde artificiali ed alvei rettificati che ne riducono la naturalità, oltre a semplificarne la composizione in micro-habitat diversificati. Tra i principali effetti della regimentazione serrata dei torrenti vi è infatti la scomparsa delle zone umide minori lentiche afferenti ai corsi d'acqua lotici, che spontaneamente si formavano in anse e meandri in presenza di alvei con andamento naturale
- sono caratterizzate da regimi estremamente discontinui (lunghi periodi di magra seguiti da piene "violente"). Questo andamento idraulico fortemente altalenante (scaturente principalmente dalla cementificazione dei suoli) costituisce una minaccia, non solamente per il biotopo torrentizio in senso stretto, in caso di prolungati deficit idrici, ma anche per la sua fauna terrestre che si muove lungo gli alvei. In tratti contraddistinti da sponde artificiali verticali infatti, durante le piene o in presenza di portate elevate, la continuità ecologica del corridoio spondale viene completamente interrotta, in particolare nei pressi dei viadotti, che di norma presentano sezioni idrauliche ridotte
- sono caratterizzate dalla presenza di una vegetazione spondale spesso dominata da essenza alloctone invasive, che diminuiscono la permeabilità del varco sostenendo biocenosi di scarsa qualità (in particolare per le specie meno mobili, per cui i corridoi ecologici non sono solo elementi di transito ma anche di sosta, alimentazione e rifugio)
- sono "riconosciuti" e gestiti da parte degli Enti competenti (Comuni, STER, Consorzi di bonifica, ecc), unicamente come elementi aventi funzione idraulica, con un approccio spiccatamente

ingegneristico, che molto spesso denota un'attenzione alla componente naturalistica assolutamente insufficiente

- sono soggette ad una progressiva e continua artificializzazione delle sponde, per la creazione di "difese spondali" in cemento, arginature sopraelevate rispetto al piano di campagna e briglie
- sono soggette nelle fasce spondali a molteplici interventi abusivi sia conclamati (tramite cementificazione entro le aree di vincolo), sia meno evidenti, che di fatto interrompono la continuità ecologica del corridoio ecologico definito dal torrente. Si segnala in particolare l'abitudine diffusa da parte dei proprietari "frontalieri" a sfruttare le sponde dei corsi d'acqua per la creazione di orti e giardini (con rimozione della vegetazione spontanea e posa di recinzioni occludenti ortogonali al corso d'acqua fino al margine dell'alveo attivo)

La strategia adottata dal progetto F.A.R.E. Arco Verde prevede di lavorare, per il caso in esame, sul torrente Grandone e nelle sue immediate adiacenze in contesti dove il corso d'acqua "buca" la continuità della matrice urbanizzata che caratterizza il Pianalto limitrofo, definendo un ultimo corridoio residuo di connessione tra pianura e collina.

Gli interventi di riqualificazione spondale prevedono:

- rinaturalizzazione di sponde artificiali, ove non necessarie per ragioni di sicurezza idraulica, tramite interventi puntiformi di ingegneria naturalistica con inserimento di vegetazione igrofila arboreo-arbustiva autoctona
- creazione di una vasta area umida a carattere permanente di circa 300 metri quadri, in prossimità di un'ansa del torrente Grandone. La zona umida sarà impermeabilizzata nella porzione centrale con l'utilizzo di un'apposita geomembrana in caucciù sintetico EPDM (etilene propilene diene monomero), che non contenendo additivi inquinanti e non rilasciando sostanze nocive, consente la vita a flora e fauna acquatica. L'intervento prevede anche lo scavo e/o l'adeguamento di alcuni fossati irrigui atti a portare l'acqua la zona umida. La regolazione di dettaglio delle acque sarà ottenuta grazie alla posa di alcuni piccoli chiusini e di alcune paratoie piane di regolazione. L'intervento sarà completato con la piantumazione nell'intorno della pozza di essenze igrofile, a rinforzo della formazione boschiva che già cinge il paleo alveo del torrente
- piantumazione di una vasta macchia boscata (superficie di circa 5.000 metri quadrati) a quercocarpineto acidofilo a *Molinia*, formazione forestale peculiare del contesto territoriale dell'Isola Bergamasca. In adiacenza a questa formazione sarà inoltre recuperata una superficie a brughiera stabile, altro biotopo caratteristico dei territori del Bedesco

L'ambito di proprietà Hidrogest

L'intervento è incentrato sul medio corso del torrente Grandone, corso d'acqua dotato di una rilevante fascia vegetazionale riparia, purtroppo non sempre di elevata qualità ecologica e caratterizzata da tratti di discontinuità. Le sponde del torrente si presentano per lo più naturali, sebbene con elevate pendenze che ne evidenziano un sostanziale rimaneggiamento complessivo.

L'area si presenta prevalentemente pianeggiante anche se sono presenti ondulazioni del terreno, probabilmente originate dall'antico divagare del torrente Grandone, come peraltro confermato dalla Carta Geologica provinciale che evidenzia la presenza di un paleoalveo dell'Adda risalente al periodo Würmiano. Il settore più occidentale si caratterizza per la presenza di uno strobeto di impianto, verosimilmente dell'età di circa quarant'anni. Nel settore centrale predominano invece le latifoglie, anche se la copertura boschiva appare piuttosto discontinua e degradata. Significativa la presenza di alcuni esemplari di pioppo nero e di platano di dimensioni considerevoli. Di rilievo la distribuzione di diversi esemplari di Ontano nero (*Alnus glutinosa*) lungo un piccolo paleoalveo del Grandone, così come lungo l'attuale corso del torrente.

L'area è interessata da un'ampia copertura a *Pinus strobus* che, grazie al sesto d'impianto non troppo serrato, presenta un sottobosco piuttosto articolato e in parziale equilibrio con l'evoluzione della vegetazione locale. In particolare, lo strato arbustivo è dominato da Sambuco (*Sambucus nigra*), a cui si accompagnano Rovi (*Rubus* sp.pl.), Ligustro (*ligustrum vulgare*) nonché rari esemplari di Fusaggine (*Euonymus europea*) e Biancospino (*Crataegus monogyna*). Lo strato erbaceo è invece costituito, in ordine di copertura, da *Vinca minor*, *Oxalis* sp., *Brachypodium sylvaticum*, *Circea lutetiana*, *Viola reichenbachiana*, *Polygonatum multiflorum* a cui si aggiungono *Athyrium filix-femina*, *Anemone nemorosa*, *Carex sylvatica*.

L'impianto di conifere è affiancato da una cintura arboreo-arbustiva di latifoglie miste in cui si inseriscono alcuni esemplari vetusti di platano e di pioppo nero. Di pregio naturalistico è un piccolo raggruppamento di ontani neri (*Alnus glutinosa*), consorzio caratteristico di suoli con ristagno idrico, con presenza nel sottobosco di specie tipiche di boschi freschi d'interesse naturalistico. Tra quest'ultime possono essere citate *Cardamine heptaphylla*, *Cardamine bulbifera*, *Scilla bifolia*, *Helleborus* gr. *viridis*.

Il presente progetto di riqualificazione del corridoio ecologico afferente il torrente Grandone, per quanto attiene all'ambito di proprietà Hidrogest prevede le seguenti azioni:

- creazione di una fascia di vegetazione riparia a ontano nero, lungo tutto il corso del torrente Grandone con l'accompagnamento di pioppi e salici oltre a specie arbustive autoctone
- piantumazione di macchia boscata con alberi e arbusti su un'area di circa 5.000 m² e recupero di un ambito a brughiera posto nelle vicinanze
- creazione di una zona umida ad acque basse di circa 300 mq di sviluppo complessivo

Piano di manutenzione

In accordo con l'art. 38 del DPR 207/2010 Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.L. 163/2006, il presente piano di manutenzione è costituito dai seguenti documenti operativi:

- a) Il manuale d'uso
- b) Il manuale di manutenzione
- c) Il programma di Manutenzione

Dati identificativi del cantiere

- **Denominazione:** Intervento di riqualificazione ecologica lungo il Torrente Grandone (azione B.1) in Comune di Calusco d'Adda (Area Hidrogest)
- **Destinazione d'uso prevalente:** miglioramento delle condizioni ecologiche delle fasce spondali del torrente Grandone mediante interventi di implementazione dell'equipaggiamento vegetazionale, interventi di forestazione e la realizzazione di un'area umida
- **Ubicazione:** Comune di Calusco d'Adda (BG), località Baccanello
- **Proprietari:** Hidrogest SpA

Elenco opere

- Realizzazione interventi di potenziamento della vegetazione arborea e arbustiva spondale a ontaneto e altre specie igrofile tipiche della zona
- Realizzazione di una zona umida di ca. 300 m²
- Piantumazione di macchia boscata con alberi e arbusti autoctoni su una superficie di circa 5.000 m² e recupero di area a brughiera

Manuale d'uso

Descrizione delle opere

- riqualificazione spondale in presenza di alcuni brevi tratti artificializzati, con sistemazione delle sponde, piantumazione entro la fascia demaniale di essenze autoctone arboree e arbustive (ontaneta), e contestuale intervento di rimozione/contenimento delle essenze alloctone, per circa complessivi 250 metri lineari di sponda (complessivo per entrambe le sponde)
- piantumazione di macchia boscata in ambito già in parte boscato per circa 5.000 m² di superficie utilizzando 1) arbusti in zolla o vaso di diametro 18-20 cm, di età minima 2 anni, la fornitura e l'installazione di shelter e bacchetta in bambù e la posa di telo pacciamante biodegradabile; 2) alberi con circonferenza minima del fusto 8-10 cm, altezza 1,5-3 m, reinterro, formazione del tornello, pali tutori, legatura con materiale elastico e posa di bio-dischi pacciamanti (diametro 45 cm).
- creazione di una zona umida ad acque ferme, superficie indicativa di circa 300 mq, limitrofa al corso del torrente e alle aree oggetto di forestazione

Dislocazione

- tratto intermedio del torrente Grandone in Comune di Calusco d'Adda, località Baccanello su aree di proprietà Hidrogest SpA

Dati dimensionali

- 250 metri lineari di sponda del torrente attivo; 5.000 m² di area pianeggiante in contesto forestale; 300 mq di superficie per l'area umida

Manuale di manutenzione

Collocazione nell'intervento delle parti menzionate

- gli interventi di implementazione forestale (ontaneta) per 250 m lineari da realizzare verranno ubicati nel tratto del torrente Grandone attivo lungo entrambe le scarpate fluviali (indicativamente 125 metri lineari per ciascuna scarpata). La sostituzione e la manutenzione sarà realizzata sulle stesse, sulle parti indicate dalla direzione lavori; le aree di vegetazione spontanea, sulle quali saranno realizzati gli interventi di potenziamento ecologico e la riqualificazione vegetazionale, si trovano lungo la fascia spondale del torrente attivo; la messa a dimora di piantine radicate ed eventualmente di talee di salice, viene realizzata lungo le scarpate del torrente
- gli interventi piantumazione di macchia boscata in ambito già in parte boscato per circa 5.000 m² di superficie verranno ubicati in area pianeggiante s ovest del corso del torrente Grandone
- l'intervento per la realizzazione di una zona umida di ca. 300 mq è previsto a sud-ovest dell'area di intervento forestale di cui al punto precedente in area prativa pianeggiante leggermente ondulata, non distante dal luogo di collocazione di una struttura in legno avente funzioni di aula didattica commissionata da Hidrogest SpA per lo svolgimento delle attività di ricerca e didattiche entro in contesto "Porta del Bedesco"

Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo

Dovranno essere previste delle disponibilità economiche, per le manutenzioni annuali come pure per quelle con cadenza pluriennale come da successivo elenco:

Manutenzioni annuali e/o pluriennali: tutti gli interventi in programma prevedano la manutenzione delle opere di nuova realizzazione per i primi tre anni di progetto. In particolare, saranno effettuati interventi di manutenzione ordinaria (n. 2 interventi annuali) e, ove necessario straordinaria (irrigazioni di soccorso in presenza di estati siccitose), al fine di garantire il corretto attecchimento e sviluppo delle opere a verde e l'assestamento delle zone umide di nuova formazione.

Anomalie riscontrabili

- schianti di piante morte
- piccoli dissesti localizzati lungo l'alveo attivo del torrente Grandone
- asciutta o carenza idrica all'interno dell'area umida determinata da carenza di acqua nel torrente Grandone

Programma di manutenzione

Lo scopo fondamentale della pianificazione manutentiva è garantire il mantenimento in efficienza delle strutture con la massima economia e con criteri tecnici appropriati.

Per la semplicità delle opere proposte dal presente progetto in questo paragrafo ci limiteremo a considerare le sole opere per le quali si prevede la manutenzione ordinaria.

Per quanto sopra sarà necessario, nella strategia predittiva, programmare delle visite a cadenza semestrale al fine di verificare lo stato di efficienza degli interventi realizzati. Durante tali sopralluoghi sarà pure indispensabile verificare la funzionalità e la stabilità della scarpata del torrente Grandone.

Dovranno essere pure verificate le condizioni vegetative delle piante messe a dimora lungo la scarpata fluviale e nell'area pianeggiante interna prevedendo laddove necessario piccoli interventi di ripiantumazione delle fallanze e/o delle morie ed effettuando eventuali interventi per la rimozione dello sporco eventualmente portato dalle piene.

Al fine di garantire la massima efficienza e durata degli interventi in parola, in relazione pure all'economicità degli interventi di manutenzione si adotteranno strategie d'opportunità, predisponendo interventi allorquando si verificano fenomeni per cui è viene compromessa l'efficienza funzionale delle opere e soddisfatti pure i criteri di economicità degli interventi.

Naturalmente anche nella programmazione delle visite di controllo si dovranno tenere in debita considerazione le informazioni di ritorno, che possibilmente saranno oggetto di implementazione del presente elaborato.

Considerazioni finali

Si ricorda infine che le informazioni e le indicazioni fornite dal presente elaborato "Piano di Manutenzione dell'Opera" dovranno essere adeguate, ove necessario in funzione anche a quanto espresso in precedenza.