

Committente:

COMUNE DI VAL DELLA TORRE
CITTA' METROPOLITANA DI TORINO



Oggetto:

**SISTEMAZIONE IDRAULICA E CONSOLIDAMENTO
SPONDA DESTRA DEL RIO LENZUOLO**

PROGETTO ESECUTIVO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

SCALA:

Identificazione elaborato	Ambito		Tipologia		Commessa	n. elaborato	
	E	2	P	E		A	11
E2PE51518A11	E	2	P	E	515/18	A	11

Dati Progettisti / Consulenti

Ing. Massimo TUBERGA

Iscritto all'Albo Professionale dell'Ordine
degli Ingegneri della Provincia di Torino
n. 5452 Sezione A

Rev.	Redatto	Verificato	Validato	Data	Timbri e Firme
1	ing. M. Tuberga	ing. L. Marengo	ing. M. Tuberga	11-18	

Il Responsabile del procedimento:

FIRMA

File: E2PE51518A11.pdf

GEO sintesi
Associazione tra Professionisti

geol. Edoardo RABAJOLI
ing. Massimo TUBERGA
ing. Luigi MARENCO
geol. Nicola QUARANTA
geol. Teresio BARBERO

C.so Unione Sovietica, 560 - 10135 Torino
Tel. 011 3913194 - Fax. 011 3470903
email : info@geoengineering.torino.it

PARTE I - OGGETTO, AMMONTARE, DURATA E CONDIZIONI DELL'APPALTO	1
Art. 1 - Oggetto dell'appalto.....	1
Art. 2 - Ammontare dell'appalto.....	2
Art. 3 - Categorie dei lavori – Qualificazione dei soggetti esecutori	2
Art. 4 - Osservanza della normativa di riferimento dei Lavori Pubblici	3
Art. 5 - Cauzione provvisoria, definitiva, garanzie di esecuzione e piani di sicurezza.....	3
Art. 6 - Consegna dei lavori.....	5
Art. 7 - Tempo utile per l'ultimazione dei lavori - Penale per ritardo o premio di accelerazione	6
Art. 8 - Programma esecutivo per la realizzazione delle opere	8
Art. 9 - Contabilità dei lavori	8
Art. 10 - Anticipazione	9
Art. 11 - Pagamenti	9
Art. 12 - Certificato di collaudo	10
Art. 13 - Manutenzione delle opere sino collaudo	10
Art. 14 - Oneri e obblighi diversi a carico dell'appaltatore.....	11
Art. 15 - Direttore dei Lavori per conto dell'appaltatore.....	21
Art. 16 - Norme generali per la misurazione dei lavori.....	22
Art. 17 - Ulteriori norme generali per l'esecuzione dei lavori	22
Art. 18 - Misure di sicurezza generali e provvedimenti conseguenti ai lavori	22
Art. 19 - Il cantiere e le macchine operatrici.....	23
Art. 20 - Disposizioni generali relative ai prezzi unitari per eventuali lavori a misura	25
Art. 21 - Invariabilità dei prezzi contrattuali	26
Art. 22 - Danni di forza maggiore	26
Art. 23 - Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori	26
Art. 24 - Ordini della Direzione dei Lavori	27
Art. 25 - Esecuzione d'ufficio - Penale	27
Art. 26 - Risoluzione e recesso dal contratto	28
Art. 27 - Personale dell'appaltatore: Disciplina nei cantieri.....	28
Art. 28 - Responsabilità dell'appaltatore verso l'Ente Appaltante e verso i Terzi.....	29
Art. 29 - Nuovi prezzi.....	29
Art. 30 – Variazioni al progetto e al corrispettivo	30
Art. 31 - Subappalto	30
Art. 32 - Controversie	30
Art. 33 – Cartello di cantiere.....	30
PARTE II – DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	33
Art. 1 – Le opere in progetto.....	33
1 GENERALITÀ.....	33
Lo stato di fatto.....	33
Le linee di intervento in progetto	33
2 LE OPERE IN PROGETTO.....	33
Accessi	33
Opere di scavo	34
Opere longitudinali di difesa idraulica	34
Opere di consolidamento scarpata in dissesto	34
Opere di ripristino stradale ai coronamenti	35
Art. 2 – Gruppi di lavorazione omogenea dei lavori a corpo	36
PARTE III – NORME TECNICHE D'ESECUZIONE.....	37
CAPO 1 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI	37
Art. 1 – Materiali in genere	37
Art. 2 – Acqua, calce, leganti idraulici	37
Art. 3 - Inerti.....	38
Art. 4 – Pietre naturali.....	38
Art. 5 – Legnami e derivati del legno.....	39

Art. 6 – Materiali metallici	40
CAPO 2 MODO DI ESECUZIONE DELLE PRINCIPALI LAVORAZIONI	41
Art. 1 Tracciamenti.....	41
Art. 2 Decespugliamento di scarpate fluviali	41
Art. 3 Disboscamento di scarpate fluviali.....	41
Art. 4 Movimenti terra	42
Art. 5 – Geosintetici	45
Art. 6 Gabbionate metalliche	46
Art. 7 – Terre rinforzate	49
Art. 8 – Rilevati	51
Art. 9 – Opere a verde su rilevati e banchine.....	56
Art. 10 – Semine sui rilevati.....	59
Art. 11 – Rivestimenti con biotessile	62
Art. 12 – Idrosemine	62
Art. 13 – Canalette in legname e pietrame.....	65
Art. 14 – Staccionate in legno	65
Art. 15 – Sovrastruttura stradale	66
Art. 16 – Barriere stradali di sicurezza	74
Art. 17 Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli	84
CAPO 3 NORME PER LA VALUTAZIONE E MISURAZIONE DEI LAVORI	85
Art. 1 – Norme generali	85
Art. 2 – Movimenti terra	87
Art. 3 – Demolizioni	88
Art. 4 – Riempimenti e reinterri	89
Art. 5 – Rilevati	89
Art. 6 – Gabbionate e materassi metallici	91
Art. 7 – Geosintetici	91
Art. 8 – Canalette	92
Art. 9 – Barriere stradali di sicurezza	92
Art. 10 – Pavimentazioni stradali.....	92

PARTE I - OGGETTO, AMMONTARE, DURATA E CONDIZIONI DELL'APPALTO

Art. 1 - Oggetto dell'appalto

1. L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per la realizzazione dei lavori di: "SISTEMAZIONE IDRAULICA E CONSOLIDAMENTO SPONDA DESTRA DEL RIO LENZUOLO" in comune di Val della Torre mediante:

- Ricostituzione pendio tra l'alveo del rio Lenzuolo e la strada comunale di località Malandrino con opere in rilevato e terra rinforzata
- Difesa idraulica della sponda destra del Rio Lenzuolo mediante gabbionate metalliche.
- Lavori stradali e accessori quali ripristino dei luoghi al termine dei lavori.

2. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

3. 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.

Ai fini del presente capitolato speciale d'appalto le abbreviazioni sotto riportate hanno il seguente significato:

- Il comune di Val della Torre verrà denominato d'ora in avanti STAZIONE APPALTANTE e l'Impresa/Ditta Appaltatrice verrà denominata APPALTATORE.

Tutte le opere dovranno essere eseguite conformemente al Progetto Esecutivo o alle sue eventuali Varianti, a perfetta regola d'arte, rispettando le prescrizioni e le norme di cui al presente Capitolato Speciale d'Appalto, secondo le disposizioni della Direzione Lavori della STAZIONE APPALTANTE, e nel rispetto dei prezzi dell'allegato Elenco Prezzi Unitari.

Fanno parte integrante del Contratto da stipularsi con l'APPALTATORE aggiudicatario dell'Appalto i seguenti documenti:

- Il Capitolato Generale di cui al D.M. n. 145/2000, nelle parti attualmente vigenti e richiamate nel Capitolato Speciale d'Appalto;
- il Capitolato Speciale d'Appalto;
- il Piano di Coordinamento e Sicurezza ai sensi dell'art.100 del D.Lgs. n. 81/08 e s.m.i.;
- l'Elenco Prezzi Unitari;
- il Cronoprogramma.

Art. 2 - Ammontare dell'appalto

L'Appalto è dato a corpo ai sensi dell'art 59 comma 5bis del D. Lgs 50/2016 ed applicando i prezzi desunti dell'Elenco Prezzi Unitari, soggetti a ribasso derivante dall'aggiudicazione dei lavori mediante procedura di gara per le opere, provviste e somministrazioni di cui all'Art. 1.

L'Appalto ha la durata di 90 (novanta) giorni a partire dalla data di consegna dei lavori.

L'Appalto si intenderà aver avuto inizio senza che sia necessaria alcuna consegna delle strade o piste di accesso, le quali devono essere note all'APPALTATORE prima di concorrere alla gara d'Appalto.

L'ammontare dei lavori, delle provviste, delle economie e somministrazioni oggetto dell'Appalto, è indicato nel seguente quadro:

IMPORTO OPERE (soggetto a ribasso)	113.070,50
ONERI PER LA SICUREZZA (non soggetti a ribasso)	2.429,50
IMPORTO COMPLESSIVO DELL'APPALTO	115.500,00

Art. 3 - Categorie dei lavori – Qualificazione dei soggetti esecutori

Il soggetto esecutore dei lavori dovrà disporre attestazione SOA per categoria e classifica adeguata alla tipologia ed importo dei lavori.

Ai fini della qualificazione mediante attestazione SOA i lavori si intendono appartenenti alle seguenti categorie di cui all'Allegato A al D.P.R. n. 207/2010:

Categoria	Importo in €	% sull'importo complessivo	Incidenza manodopera	Costo personale al netto s.g e u.d'impresa
OG8 - OPERE FLUVIALI, DI DIFESA, DI SISTEMAZIONE IDRAULICA ...	115'500,00	100,000	40'795,08	32.819,86
IMPORTO COMPLESSIVO DELLE OPERE	115.500,00	100,000		28,415%

Art. 4 - Osservanza della normativa di riferimento dei Lavori Pubblici

L'Appalto è soggetto all'osservanza di tutte le condizioni stabilite:

- dal D.Lgs. n° 50/2016 e s.m.i. "Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture";
- dal D.P.R. n. 207/2010 e s.m.i. "Regolamento di esecuzione ed attuazione del Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture"", per tutti gli articoli che non sono stati abrogati da D. Lgs. n. 50/2016.

Art. 5 - Cauzione provvisoria, definitiva, garanzie di esecuzione e piani di sicurezza

Ai sensi dell'art 93 comma 1 del D. Lgs n. 50/2016 l'offerta dell'APPALTATORE è corredata da una garanzia fideiussoria, denominata "garanzia provvisoria" pari al 2 (due) percento del prezzo base indicato nel bando o nell'invito, sotto forma di cauzione o di fideiussione, a scelta dell'offerente nel rispetto dei commi 2, 3 e 4 del medesimo articolo. L'importo della garanzia è ridotto del 50 per cento per gli operatori economici ai quali venga rilasciata, da organismi accreditati, ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO9000. Si applica la riduzione del 50 per cento, non cumulabile con quella di cui al primo periodo, anche nei confronti delle microimprese, piccole e medie imprese e dei raggruppamenti di operatori economici o consorzi ordinari costituiti esclusivamente da microimprese, piccole e medie imprese.

A seguito di aggiudicazione, ai sensi dell'art. 103 del D.Lgs n. 50/2016 e s.m.i., l'APPALTATORE è obbligato a costituire a favore della STAZIONE APPALTANTE una cauzione definitiva - garanzia fidejussoria pari al 10% (diecipercento) dell'importo netto dell'Appalto che copra gli oneri per il mancato o inesatto adempimento contrattuale in conformità allo schema tipo approvato con D. Min. Attività Produttive n. 123 del 12.03.2004 e s.m.i.. La mancata costituzione della garanzia determinerà la revoca dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria da parte di questa Amministrazione. In caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10%, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10%; ove il ribasso sia superiore al 20%, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%.

Si applicano alla cauzione definitiva le riduzioni previste dall'art. 93 comma 7 D.Lgs. n. 50/2016.

La garanzia di cui sopra è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 80% dell'iniziale importo garantito. L'ammontare residuo della cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta 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. Il pagamento della rata di saldo è subordinato alla costituzione di una cauzione o di una garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa pari all'importo della medesima rata di saldo maggiorato del tasso di interesse legale applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo e l'assunzione del carattere di definitività del medesimo.

L'APPALTATORE resta altresì obbligato, in conformità dell'art. 103, comma 7 del D.Lgs n. 50/2016 e s.m.i., a stipulare una polizza assicurativa che copra i danni subiti dalla STAZIONE APPALTANTE a causa del danneggiamento o della distruzione, totale o parziale, di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori. Il massimale è pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro; la polizza deve inoltre assicurare la STAZIONE APPALTANTE contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori. La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

Entro n. 30 (trenta) giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, l'APPALTATORE è tenuto a produrre l'idonea documentazione relativa alle procedure di sicurezza che intende adottare in cantiere (Piano Operativo di Sicurezza), conformandole alle prescrizioni contenute nel Piano di Coordinamento e Sicurezza redatto dalla STAZIONE APPALTANTE ai sensi del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i.

In caso di mancato rispetto del termine di cui sopra la STAZIONE APPALTANTE, a suo insindacabile giudizio, procederà ad incamerare la cauzione provvisoria, a revocare l'affidamento al concorrente risultato aggiudicatario in sede di gara e ad affidare l'esecuzione dei lavori al concorrente che segue in graduatoria. È fatta salva la richiesta di risarcimento danni.

Detto Piano di Sicurezza e Coordinamento, redatto dalla STAZIONE APPALTANTE, è allegato in copia al Contratto facendone parte integrante e sostanziale.

Art. 6 - Consegna dei lavori

Intervenuta la stipulazione del contratto, il R.U.P. darà disposizioni alla Direzione Lavori a consegnare i lavori perché l'APPALTATORE dia immediato inizio alle attività di "Realizzazione con qualsiasi mezzo dell'opera".

La STAZIONE APPALTANTE potrà tuttavia ordinare l'inizio delle attività subito dopo l'aggiudicazione definitiva anche nelle more delle verifiche necessarie per procedere alla stipula del contratto. In tal caso il R.U.P. autorizzerà il Direttore dei Lavori a procedere alla consegna dei lavori e quindi questi terrà conto di quanto predisposto e somministrato dall'APPALTATORE, nell'ipotesi di mancata stipula del contratto, per rimborsare le relative spese.

Il Direttore dei Lavori procederà alla consegna dei lavori in accordo alle previsioni del programma esecutivo di cui al successivo Art. 8, attenendosi a quanto previsto dall'art. 5 del D.M. 7 marzo 2018 , n. 49.

All'atto della consegna, il Direttore dei Lavori dovrà attestare, ai sensi dell'art 4 del suddetto D.M., sotto la propria responsabilità la piena sussistenza di tutte le condizioni di legge per procedere all'esecuzione dei lavori, ed in particolare dovrà attestare la piena disponibilità delle relative aree di sedime e la compatibilità dell'avvio dei lavori con il programma di rimozione delle interferenze.

All'APPALTATORE, all'atto della consegna, verranno indicati o consegnati i capisaldi, le quote, i tracciati, i rilievi e gli andamenti plano-altimetrici che dovranno essere considerati solo indicativi e l'APPALTATORE avrà l'obbligo di controllarli, a sua cura e spese, entro 15 giorni dalla data del verbale di consegna dei lavori. Entro tale termine, l'APPALTATORE dovrà precisare alla STAZIONE APPALTANTE le eventuali discordanze presentando la documentazione scritta a giustificazione di quanto contestato. Trascorso tale termine, senza alcun rilievo discordante da parte dell'APPALTATORE, si intenderà che questo accetta, definitivamente, senza eccezioni o riserve di sorta, tutti gli elementi ad esso consegnati, anche agli effetti contabili in caso di interruzione dell'opera per la determinazione della STAZIONE APPALTANTE di non approvare o rescindere il contratto.

Nel caso di ritardo della consegna dei lavori rispetto a quanto previsto nel programma esecutivo il Direttore dei Lavori dovrà sottoporre al R.U.P. una relazione giustificativa recante anche le conseguenti proposte di revisione del programma.

La STAZIONE APPALTANTE si riserva la facoltà di procedere alla consegna dei lavori in via anticipata sotto riserva di legge.

Art. 7 - Tempo utile per l'ultimazione dei lavori - Penale per ritardo o premio di accelerazione

Il tempo utile per dare ultimati tutti i lavori è fissato in giorni 90 (novanta) naturali e consecutivi a partire dalla data del Verbale di Consegna. Allo scadere del termine di esecuzione verrà redatto, ai sensi dell'art. 12 del D.M. 7 marzo 2018 , n. 49, il certificato di ultimazione che potrà prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate

La sospensione dei lavori, totale o parziale, è ammessa solo per il verificarsi di circostanze previste dall'art.107 del D.Lgs. n. 50/2016, compresi i casi di condizioni climatiche eccezionalmente avverse, di forza maggiore, o di altre circostanze speciali che impediscono la esecuzione o la realizzazione a regola d'arte dei lavori, ivi inclusa la necessità di procedere alla redazione di varianti in corso d'opera.

La sospensione dei lavori, manifestandosi le condizioni di cui all'art. 107 del D.Lgs. n. 50/2016, è accompagnata da apposito verbale redatto dalla Direzione dei Lavori.

La sospensione totale comporterà pari slittamento del tempo di esecuzione; la sospensione parziale comporterà, ai sensi dell'art. 10 del D.M. 7 marzo 2018 , n. 49 il differimento dei termini contrattuali pari ad un numero di giorni determinato dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra ammontare dei lavori non eseguiti per effetto della sospensione parziale e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il cronoprogramma.

I verbali di sospensione, ed i conseguenti verbali di ripresa, redatti ai sensi e con le modalità di cui al già citato Decreto, dovranno essere trasmessi dalla Direzione Lavori al Responsabile Unico del Procedimento entro e non oltre cinque giorni dalla data della loro redazione, e dovranno comunque essere discussi con il RUP preventivamente, ogni qual volta possibile.

Ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori i lavori potranno essere sospesi unilateralmente senza alcuna opposizione e richiesta di maggiori oneri da parte dell'Impresa appaltatrice per una durata massima di mesi dodici, affinché le opere in appalto possano realizzarsi in un periodo meteorologicamente opportuno e nelle migliori condizioni di sicurezza.

L'APPALTATORE, qualora per causa ad esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nei termini fissati, può avanzare istanze motivate richiedendo proroghe al tempo contrattuale che, se riconosciute giustificate, sono concesse dal RUP a patto che le domande pervengano prima della scadenza dei termini anzidetti.

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:

- 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;
- l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio ad inconvenienti o infrazioni riscontrate dal Direttore dei Lavori o dagli Organi di Vigilanza in materia di sicurezza o salute pubblica, ivi compreso il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione;
- l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'APPALTATORE ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere in fondazione e non, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla Direzione dei Lavori o espressamente approvati da questa;
- il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, sondaggi, analisi ed altre prove assimilabili;
- il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti amministrativi o di altro tipo a carico dell'APPALTATORE comunque previsti dal Capitolato Speciale d'Appalto e/o dal Capitolato Generale;
- le eventuali controversie tra l'APPALTATORE e i fornitori, subappaltatori, affidatari e altri incaricati;
- le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'APPALTATORE ed il proprio personale dipendente.

Per ogni giorno di ritardo nei confronti di detto termine sarà applicata una penale a carico dell'APPALTATORE, pari all'1 % (unopermille) dell'importo contrattuale netto e che comunque, complessivamente, non potrà superare il 10% (diecipercento) dello stesso importo contrattuale. Oltre alla penale di cui sopra la STAZIONE APPALTANTE addebiterà comunque all'APPALTATORE le maggiori spese per la prolungata assistenza e direzione dei lavori.

Tanto la penale, quanto il rimborso di queste ulteriori maggiori spese di assistenza e direzione lavori, verranno senz'altro iscritte negli stati di avanzamento e nello stato finale a debito dell'APPALTATORE.

Non sono previsti premi di accelerazione, anche in ipotesi di ultimazione lavori anticipata rispetto al termine contrattuale.

Qualora non si riscontri lo sgombero completo dell'area deputata al cantiere, la STAZIONE APPALTANTE si ritiene autorizzata ad addebitare una penale pari al costo necessario per lo sgombero dall'area e relativo corretto smaltimento dei rifiuti in essa depositati.

Se tali operazioni comporteranno ritardo per dichiarare ultimati tutti i lavori, verranno inoltre applicate le penali relative, già descritte al punto precedente.

Qualora l' APPALTATORE non ottemperi a quanto previsto dalla normativa vigente in materia di danno ambientale, la STAZIONE APPALTANTE si potrà rivalere sull' APPALTATORE applicando le penali relative al ritardo sull'ultimazione dei lavori.

Art. 8 - Programma esecutivo per la realizzazione delle opere

Ai sensi ed agli effetti dell'art. 43 comma 10 del D.P.R. n. 207/2010 e s.m.i. entro 30 giorni dalla aggiudicazione definitiva dei lavori, e comunque prima della consegna definitiva dei lavori di cui all'art 6, l'APPALTATORE deve presentare alla Direzione Lavori ed al R.U.P., un programma esecutivo dettagliato, anche in forma grafica o informatica per l'esecuzione delle attività di sua pertinenza e nel quale saranno riportate, per ogni attività, le previsioni circa il periodo di esecuzione.

Nel caso di scavi in aree riscontrate sensibili per presenza di reperti archeologici o con contenuti inquinanti o esplosivi o di altra natura pericolosa per la salute e l'incolumità pubblica, il programma dettagliato degli scavi stessi sarà immediatamente sottoposto alla Direzione Lavori per la approvazione del R.U.P.

Le modifiche richieste dalla Direzione dei Lavori saranno a totale carico dell'APPALTATORE, che non potrà avanzare al riguardo alcuna richiesta di compensi, né accampare pretese di sorta. In nessun caso, comunque, le eventuali integrazioni, daranno luogo a modifiche o adeguamento del prezzo contrattuale.

Le proposte approvate dalla Direzione dei Lavori, saranno impegnative per l'APPALTATORE, il quale rispetterà i termini di avanzamento mensili ed ogni altra modalità. Eventuali modifiche al programma esecutivo per l'esecuzione delle opere, approvato e in corso di attuazione, per comprovate esigenze non prevedibili, potranno essere sottoposte preliminarmente all'approvazione del R.U.P. e saranno rese esecutive solo dopo l'ordine dello stesso.

La mancata osservanza delle disposizioni del presente articolo dà facoltà alla STAZIONE APPALTANTE di non stipulare o di risolvere il contratto per colpa dell'APPALTATORE, con le modalità e gli effetti della normativa vigente.

Art. 9 - Contabilità dei lavori

La contabilità dei lavori verrà tenuta secondo le norme previste dal D.M. 7 marzo 2018 , n. 49 "Regolamento recante: «Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione» attuativo dell'articolo 111, comma 1 del D. Lgs. n. 50 del 2016, come modificato dal decreto legislativo 19 aprile 2017, n. 56 e secondo quando indicato al successivo Art. 14 del presente Capitolato.

L'APPALTATORE non potrà rifiutarsi di firmare il Libretto delle Misure ed il Registro di contabilità, salvo il diritto d'inserire nel Registro quelle riserve che crederà opportuno nel suo interesse.

Art. 10 - Anticipazione

Ai sensi dell'art. 35, comma 18, del D.Lgs. n. 50/2016 è corrisposta all'APPALTATORE, entro quindici giorni dall'effettivo inizio dei lavori, un'anticipazione del prezzo pari al 20% (ventipercento) del valore stimato dell'appalto.

L'erogazione dell'anticipazione è subordinata all'attestazione di effettivo inizio dei lavori sottoscritta dal Direttore dei Lavori e dalla consegna alla STAZIONE APPALTANTE della 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. La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del D.Lgs 1 settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del D.Lgs 1 settembre 1993, n. 385. L'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

Art. 11 - Pagamenti

L'APPALTATORE avrà diritto a pagamenti in acconto, durante il corso dell'opera, ogni qual volta il suo credito, al netto del ribasso contrattuale e delle stabilite ritenute dello 0,50% (zerovirgolacinquepercento), ai sensi dell'art. 30 comma 5 bis del D. Lgs 50/16, raggiunga la cifra di almeno € 35.000,00 (euro trentacinquemila/00).

Con equivalente proporzione sull'importo complessivo dell'Appalto si procederà alla liquidazione del compenso fissato per gli Oneri sulla Sicurezza ai sensi del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i..

Per i termini di pagamento degli acconti e del saldo di contabilità valgono i disposti del D.M. 7 marzo 2018 , n. 49.

I materiali eventualmente approvvigionati nel cantiere, anche se sono stati accettati dalla Direzione dei Lavori della STAZIONE APPALTANTE, non verranno compresi negli Stati di Avanzamento dei Lavori per i pagamenti suddetti.

Qualora, per motivi indipendenti dalla volontà dell'APPALTATORE, i lavori dovessero rimanere sospesi per un periodo di tempo superiore a mesi tre, su richiesta dell'APPALTATORE medesimo, si potrà far luogo al pagamento di una rata d'acconto anche se il suo ammontare, al netto delle trattenute, risulterà inferiore all'importo minimo sopra stabilito.

Entro mesi 2 (due) dall'ultimazione dei lavori che dovrà risultare da apposito Verbale, si provvederà alla compilazione del conto finale ai sensi dell'art. 14 comma 1 lett. e) del DM 7 marzo 2018 , n. 49, e si farà luogo al pagamento dell'ultima rata di acconto **fino ad un massimo del 95% dell'importo contrattuale**, quale che sia il suo ammontare al netto delle ritenute di cui sopra, rimandando i saldi all'esito favorevole del corrispondente collaudo, o della verifica di regolare esecuzione delle opere.

Art. 12 - Certificato di collaudo

Ai sensi dell'Art.102 del D.Lgs. 50/2016 la visita di Collaudo, e tutte le operazioni di collaudo, ivi compresa l'emissione del relativo certificato e la trasmissione dei documenti alla STAZIONE APPALTANTE, devono essere compiuti entro 6 (sei) mesi dalla data certificata di ultimazione dei lavori.

Qualora la stazione appaltante, nei limiti legislativi previsti, non ritenga necessario conferire l'incarico di collaudo, si da luogo ad un certificato di regolare esecuzione dei lavori. Il certificato di regolare esecuzione dei lavori è emesso dal Direttore dei Lavori ed è confermato dal responsabile del procedimento. Il certificato di regolare esecuzione è emesso non oltre tre mesi dalla ultimazione dei lavori.

Art. 13 - Manutenzione delle opere sino collaudo

Sino a che non sia intervenuto, con esito favorevole, il collaudo delle opere, la manutenzione ordinaria di tali opere deve essere eseguita a cura e spese dell'APPALTATORE. Per tutto il periodo corrente tra l'esecuzione e il collaudo o verifica finale, e salve le maggiori responsabilità sancite dagli Artt. 1667 e 1669 del Codice Civile, l'APPALTATORE è quindi garante delle opere e delle forniture eseguite, e dovrà pertanto procedere, a sua cura e spese, a tutte le riparazioni, sostituzioni o ripristini che si rendessero necessari.

Durante il periodo in cui la manutenzione è a carico dell'APPALTATORE, la manutenzione stessa dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo, provvedendo di volta in volta alle riparazioni resesi necessarie senza interrompere la fruibilità dei siti, e senza che occorran particolari inviti da parte della Direzione dei Lavori della STAZIONE APPALTANTE.

Ove però l'APPALTATORE non provvedesse nei termini eventualmente prescritti dalla Direzione dei Lavori della STAZIONE APPALTANTE con invito scritto, si procederà d'ufficio ai sensi del successivo Art. 25 del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Art. 14 - Oneri e obblighi diversi a carico dell'appaltatore.

Oltre gli oneri specificati nel presente Capitolato Speciale, sarà a carico dell'APPALTATORE quanto segue.

1. Le prestazioni dei canneggiatori, degli attrezzi e degli strumenti per rilievi, tracciamenti misurazioni e pesature relative alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo dei lavori.
2. I tracciamenti necessari per la precisa determinazione ed esecuzione delle opere e la conservazione dei riferimenti relativi alla contabilità sino al collaudo.
3. L'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e dai decreti relativi alle assicurazioni e alle previdenze varie dei dipendenti e degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, invalidità e vecchiaia, contro la tubercolosi e le altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso di appalto per la tutela materiale e morale dei lavoratori.
4. L'osservanza degli obblighi in materia ambientale, sociale e del lavoro stabiliti dalla normativa europea e nazionale, dai contratti collettivi o dalle disposizioni internazionali applicabili.
5. L'applicazione integrale di tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale del lavoro per gli operai dipendenti dalle Aziende Industriali Edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, la osservanza delle clausole pattizie nazionali e provinciali sulle Casse Edili e sugli Enti Scuola. I suddetti obblighi vincolano l'APPALTATORE anche se non è aderente alle associazioni stipulanti o recede da esse ed indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura e dimensioni dell'APPALTATORE stesso e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

In caso di inottemperanza degli obblighi derivati da quanto sopra espresso, accertata dalla STAZIONE APPALTANTE la medesima comunica all'APPALTATORE e anche, se del caso, all'Ispettorato del Lavoro competente, l'inadempienza accertata e procede ad una detrazione del 20% (ventipercento) sui pagamenti in acconto, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo se i lavori sono ultimati.

Il pagamento all'APPALTATORE delle somme accantonate o della rata di saldo, non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che ai dipendenti sia stato corrisposto quanto è loro dovuto, ovvero che la vertenza è stata definita.

Resta fermo quanto stabilito dall'art. 30, commi 5 e 6 del D.Lgs. n. 50/2016 in tema di intervento sostitutivo della stazione appaltante, nelle ipotesi di inadempienza

- contributiva ovvero ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente.
6. La presentazione alla Direzione dei Lavori della STAZIONE APPALTANTE settimanalmente, ai sensi dell'art. 14 comma 3 del DM 7 marzo 2018 , n. 49, di tutte le notizie relative all'impiego di manodopera.
 7. Le eventuali segnalazioni diurne e notturne, mediante appositi cartelli e dispositivi luminosi, nei tratti stradali e/o negli edifici interessati dai lavori e nei tratti delle eventuali deviazioni provvisorie, nonché tutta la segnaletica di cantiere conforme al Codice della Strada e suo Regolamento, nonché ai disposti del D.M. 10/07/2002 "Disciplinare tecnico per il segnalamento temporaneo di cantiere".
 8. L'eventuale servizio di guardianaggio quando specificatamente richiesto dalla tipologia delle lavorazioni dell'Appalto, sia diurno che notturno, per la regolazione del traffico, da effettuarsi con apposito Personale.
 9. La fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi del loro sviluppo, nel numero e nelle dimensioni che verranno richieste.
 10. La custodia diurna e notturna del cantiere.
 11. Lo sgombero, a lavori ultimati, di ogni opera provvisoria, detriti, ecc..
 12. Gli oneri per il prelevamento dei campioni necessari per le conseguenti prove sui materiali prelevati sia in situ, sia nel cantiere dell'APPALTATORE, sia all'attuazione della stesa nel caso di conglomerati bituminosi, che a compattazione ultimata, da eseguirsi presso i laboratori indicati dalla Direzione dei Lavori della STAZIONE APPALTANTE, secondo quanto previsto in seguito nel presente Capitolato. È fatto inoltre obbligo all'APPALTATORE di provvedere in contraddittorio a tutte le misurazioni, pesature e prelievi richiesti dalla Direzione dei Lavori della STAZIONE APPALTANTE. Solo le spese per le prove di laboratorio saranno a carico della STAZIONE APPALTANTE, permanendo a carico dell'APPALTATORE tutti gli oneri per prelievi, misure e quant'altro stabilito dalla Direzione dei Lavori della STAZIONE APPALTANTE. La Direzione dei Lavori o l'Organo di Collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal Capitolato Speciale d'Appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'esecutore.
 13. Le spese tutte di contratto, per bollo, registrazione, copie stampa, ecc. L'I.V.A. sarà corrisposta nella misura dovuta ai sensi di Legge.
 14. Tutti gli oneri per l'occupazione di aree pubbliche o private per impianti di cantiere o per il deposito dei materiali, o per lo scarico a rifiuto delle terre, nonché per il mantenimento in sicurezza delle opere provvisorie necessarie all'esecuzione dei lavori a regola d'arte e comunque nel rispetto del D.Lgs. n. 4 del 16/01/2008.
 15. L'attuazione di tutte le misure di sicurezza previste all'interno del "Piano di sicurezza e di coordinamento" predisposto dalla STAZIONE APPALTANTE ai sensi del D.Lgs n.

81/2008 e s.m.i., nonché l'adozione di tutti i provvedimenti e le cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, richiamando in particolare, a questo proposito, quanto stabilito al successivo Art. 22, e dichiarandosi apertamente da parte dell'APPALTATORE che di tutti gli oneri ed obblighi sopra specificati è stato tenuto conto nell'offerta. Inoltre l'APPALTATORE dovrà apporre un idoneo sistema di segnalamento secondo le caratteristiche ed esigenze dei lavori da eseguirsi, come disposto dagli Articoli 30 e seguenti del Regolamento di Esecuzione del Codice della Strada (D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495 e successive modificazioni ed integrazioni) ed i disposti del D.M. 10-07-2002 "Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo".

L'APPALTATORE sarà inoltre responsabile della redazione e conseguente osservanza del Piano Operativo di Sicurezza ai sensi dell'Art. 17 del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i.

In occasione di lavorazioni in prossimità di gasdotti, metanodotti od oleodotti, l'APPALTATORE dovrà mantenere le fasce asservite alle summenzionate strutture sgombre da manufatti, strutture, accumuli di qualunque genere fino al termine dei lavori di spostamento, recupero o protezione eseguito dall'Ente Gestore dei sottoservizi delle strutture stesse, nonché al termine dei lavori dell'APPALTATORE.

Altresì L'APPALTATORE, prima di qualsiasi attività operativa entro le summenzionate fasce asservite, dovrà comunicare con congruo anticipo alla STAZIONE APPALTANTE la data di inizio dei propri lavori ed iniziare gli stessi solo a seguito di autorizzazione che la STAZIONE APPALTANTE dovrà ottenere dall'Ente gestore e comunicare all'Impresa. L'APPALTATORE si impegna ad osservare ed a comunicare e fare osservare al proprio personale nonché ad eventuali subappaltatori le eventuali istruzioni operative che la STAZIONE APPALTANTE potrà trasmettere su richiesta dell'Ente Gestore.

L'APPALTATORE non eseguirà alcuna opera ivi comprese le attività di approntamento delle aree di cantiere, scavo, sbancamento, costruzione entro le fasce asservite se non previo picchettamento in loco dei metanodotti, gasdotti ed oleodotti eseguita a cura dell'Ente Gestore. Di tale picchettamento verrà eseguito specifico "Verbale di Picchettamento" che verrà fornito in copia alla D.L. della STAZIONE APPALTANTE.

L'APPALTATORE si obbliga a prendere atto ed a osservare e a fare osservare da eventuali subappaltatori i contenuti del "Verbale Rischi specifici per i Terzi" che gli Enti Gestori rilasceranno prima dell'esecuzione di qualsiasi opera interferente; in particolare, senza che quanto segue sia esaustivo, dovrà picchettare e segnalare in loco i limiti delle aree e/o i tracciati delle opere interferenti i metanodotti etc. e relative opere accessorie, onde permettere all'Ente Gestore la verifica delle interferenze.

L'APPALTATORE si obbliga inoltre:

- ad eseguire a propria cura e spese gli eventuali scavi di scarificazione necessari alla formazione delle massicciate stradali in modo tale che sia

garantita sui tratti di tubazione interferiti una quota minima di copertura delle condotte di m. 1,00;

- ad eseguire a propria cura e spese qualsiasi opera prevista entro le fasce asservite, compresi scavi, sbancamenti, costruzioni, etc., alla presenza di personale dell'Ente Gestore.
16. Qualora il cantiere di lavoro di tipo stradale, dovesse avere una estensione superiore a 100 m e, per la limitata larghezza della sede stradale o per la presenza di curva, fosse necessario imporre il senso unico alternato, l'APPALTATORE provvederà all'installazione di un regolare impianto semaforico mobile per la regolazione del traffico veicolare, fatte salve comunque le condizioni di tutela della sicurezza del traffico attuate con i disposti precedenti, in particolare durante le ore diurne la fornitura, posa in opera e gestione di detto impianto semaforico sono a totale carico dell'APPALTATORE.
 17. La fornitura e posa in opera di 1 (uno) apposito cartello di cantiere di dimensioni cm. 200x100, da disporre all'estremità della Strada Comunale o Provinciale e/o Strada già Statale, e/o Edifici, lungo cui l'APPALTATORE sta operando, recante indicazioni dell'Appalto, del finanziamento ed il nominativo dell'APPALTATORE, del Direttore Tecnico del Cantiere, del Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione, del Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione, del Direttore dei Lavori della STAZIONE APPALTANTE, ed ogni altra informazione stabilita dalla STAZIONE APPALTANTE.
 18. L'APPALTATORE sarà inoltre responsabile della redazione e conseguente osservanza del Piano di Sicurezza e di Valutazione dei Rischi già in vigore ai sensi del D.Lgs. n. 81/2008, oltre che del Piano Operativo di Sicurezza.
 19. Eventuali oneri per la presenza in cantiere di tecnici inviati dalla Soprintendenza ai beni Archeologici o dalla STAZIONE APPALTANTE per l'assistenza agli scavi, compresi gli oneri per l'interruzione di tratti di scavo, con immediata ripresa in punti successivi nello stesso cantiere, per la verifica da parte dei suddetti tecnici di eventuali rinvenimenti archeologici. Ogni eventuale ritardo conseguente non darà origine ad alcuna riserva.
 20. In caso di ritrovamenti archeologici l'APPALTATORE dovrà interrompere immediatamente i lavori e darne tempestiva comunicazione alla STAZIONE APPALTANTE che avviserà le Autorità competenti; per la sospensione parziale dei lavori dovuta a ritrovamenti archeologici nulla sarà dovuto all'APPALTATORE.
 21. L'APPALTATORE dovrà eseguire, prima dell'inizio dei lavori, comunque a sua cura e spese, eventuali indagini e prove per accertare o controllare la natura dei terreni nei quali devono essere realizzate le opere, integrative a quelle già eseguite dall'Ente appaltante e riportate negli elaborati allegati di progetto, assieme alla relazione geotecnica.

22. L'APPALTATORE è obbligato ad effettuare, qualora prescritto dal PSC, a propria cura e spese tutte le necessarie attività di Bonifica precauzionale da Ordigni Bellici, preventivamente autorizzate dal V° Reparto Infrastrutture – Ufficio BCM di Padova:
Ogni eventuale ritardo per l'esecuzione di tali Bonifiche da Ordigni Bellici non darà origine ad alcuna riserva.
23. Ogni eventuale onere derivante dalla predisposizione delle mitigazioni acustiche in caso di superamento dei limiti sonori vigenti e di tutto quanto ARPA volesse richiedere in fase di esecuzione dei lavori.
L'APPALTATORE rimane altresì obbligato:
24. A fornire alla Direzione dei Lavori la prova di avere ottemperato alla Legge 12 marzo 1999, n. 68 sulle assunzioni obbligatorie, nonché alle disposizioni previste: dalla Legge n. 130 in data 27 febbraio 1958 e sue successive proroghe e modifiche, dalla Legge n. 744 in data 19 ottobre 1970 sulle assunzioni dei profughi e successive modificazioni e dalla Legge n. 763 in data 26 dicembre 1981 e successive modificazioni.
25. Ad assicurare il transito lungo le strade ed i passaggi pubblici e privati, che venissero intersecati o comunque disturbati nella esecuzione dei lavori, provvedendo all'uopo, a sue esclusive spese, con opere provvisoriale con le prescritte segnalazioni secondo quanto indicato dal Direttore dei Lavori e dal Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione.
26. Ad assicurare in ogni momento l'esercizio della strada nei tratti interessati dalla sistemazione in sede, senza mai ridurre il numero delle corsie, fatto salvo esplicita autorizzazione da parte dell'Ente gestore.
27. L'APPALTATORE ha l'obbligo di sgomberare, a lavori ultimati e ogni qual volta si renda necessario e/o previsto dalla normativa vigente, ogni opera provvisoria, detriti e tutti gli altri rifiuti prodotti in seno alle attività svolte all'interno del cantiere, così come definito dal D.Lgs. n. 152/06 e s.m.i. L' APPALTATORE - al verificarsi di un evento che sia potenzialmente in grado di contaminare il sito oggetto dei lavori - ha l'obbligo di mettere in opera entro ventiquattro ore le misure necessarie di prevenzione e di dare immediata comunicazione (ad autorità interessate (Comune, Provincia Regione e Prefettura) ai sensi e con le modalità di cui all'articolo 304, comma 2 del D.Lgs. n. 152/06 e s.m.i.).
La medesima procedura si applica all'atto di individuazione di contaminazioni storiche che possano ancora comportare rischi di aggravamento della situazione di contaminazione.
Qualora sia stato accertato e verificato il danno ambientale l' APPALTATORE deve agire secondo l'Art. 306 del D.Lgs. n 152/06 e quindi individuare le possibili misure per il ripristino ambientale che risultino conformi all'allegato 3 alla parte sesta del decreto citato e le presentano per l'approvazione al Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio senza indugio e comunque non oltre trenta giorni dall'evento dannoso, a meno

che questi non abbia già adottato misure urgenti, a norma dell'articolo 305, commi 2 e 3.

Come specificato dal citato decreto all'art. 311, chiunque realizzando un fatto illecito, o omettendo attività o comportamenti doverosi, con violazione di legge, di regolamento, o di provvedimento amministrativo, con negligenza, imperizia, imprudenza o violazione di norme tecniche, arrechi danno all'ambiente, alterandolo, deteriorandolo o distruggendolo in tutto o in parte, è obbligato al ripristino della precedente situazione e, in mancanza, al risarcimento per equivalente patrimoniale nei confronti dello Stato.

Fanno fede comunque tutti i disposti del D.Lgs. n. 152/06 e s.m.i. in ambito di "danno ambientale".

28. Ad espletare tutte le pratiche e sostenere tutti gli oneri per l'eventuale utilizzo d'aree pubbliche o private occorrenti per le strade di servizio per l'accesso ai vari cantieri, per l'impianto dei cantieri stessi, per sistemazioni di materiali dichiarati inutilizzabili dalla Direzione dei Lavori, per cave e per tutto quanto occorre alla esecuzione dei lavori provvedendo altresì all'immediato sgombero del suolo pubblico delle aree di cantiere e di deposito, in caso di richiesta della Direzione Lavori nel Certificato di Ultimazione Lavori verrà indicato il termine entro cui il cantiere sarà sgomberato dai mezzi d'opera, dagli impianti e da qualsiasi materiale di proprietà dell'APPALTATORE. In caso non venisse indicato nel Certificato di Ultimazione Lavori alcun periodo, vale il tempo di giorni 20 dalla data di ultimazione lavori. Per i materiali di risulta non reimpiegabili, soggetti alla regolamentazione sulle discariche, l'APPALTATORE resta obbligato al conferimento dei detti materiali a discariche autorizzate e a sostenere ogni onere derivante.

Resta altresì contrattualmente stabilito che:

29. L'APPALTATORE sarà obbligato durante l'affidamento a denunciare al R.U.P. le contravvenzioni in materia di polizia stradale che implicino un danno per la strada interessata dai lavori e relative pertinenze. Qualora omettesse di fare tali denunce sarà in proprio responsabile di qualunque danno che potesse derivare all'Amministrazione appaltante da tale omissione. In ogni caso i guasti che per effetto di terzi fossero arrecati alla strada nei tratti aperti al transito, se regolarmente denunciati dall'APPALTATORE, saranno riparati a cura di quest'ultimo con rimborso delle spese sostenute. Nel caso di mancata denuncia, la spesa resterà a carico dell'APPALTATORE, rimanendo impregiudicati i diritti del medesimo verso i terzi.
30. Qualora l'APPALTATORE provochi direttamente danni a terzi, o nel caso in cui le opere costruendo o già costruite causino danni, lo stesso dovrà, a termine di legge, provvedere alla denuncia del sinistro all'Istituto Assicuratore e contemporaneamente dovrà informare la Direzione Lavori ed il R.U.P. nonché collaborare fattivamente per

- una precisa e corretta definizione delle cause e dei danni, nonché provvedere al ripristino dei danni stessi.
31. Tutti i lavori in trincea di scavo dovranno avvenire sotto apposita tutela di sistema di allarme pluviometrico-idrologico in grado di dare adeguato preavviso alle maestranze del prossimo determinarsi di eventi di pioggia intensi. Dovrà essere altresì sempre garantita la possibilità di rapida messa in sicurezza delle maestranze stesse.
 32. L'APPALTATORE sarà inoltre obbligato a garantire, contro eventuali danni prodotti da terzi, le opere eseguite, restando a suo carico le spese occorrenti per riparare i guasti avvenuti prima del completamento, indipendentemente dall'esistenza di adeguata copertura assicurativa.
 33. L'APPALTATORE è anche obbligato a mantenere e conservare tutte le servitù attive e passive esistenti sul settore oggetto dell'affidamento, rimanendo responsabile di tutte le conseguenze che la STAZIONE APPALTANTE sotto tale rapporto, dovesse sopportare per colpa di esso APPALTATORE.
 34. L'APPALTATORE è tenuto a comunicare settimanalmente tutte le notizie relative all'impiego della manodopera. Per ogni giorno di ritardo, rispetto alla data fissata dalla D.L., per l'inoltro delle suddette notizie, verrà applicata una multa pari al 10% della penalità prevista dall'art. 7 comma 5 del presente capitolato, restando salvi, bene inteso, i più gravi provvedimenti che potranno essere adottati a suo carico, in analogia a quanto previsto dagli atti contrattuali per la irregolarità di gestione e per le più gravi inadempienze contrattuali.
 35. L'APPALTATORE dovrà comunicare alla sottoscrizione del contratto e, comunque, prima dell'inizio dei lavori, il nominativo del proprio Direttore Tecnico che dovrà essere persona idonea e abilitata, iscritta all'albo professionale, e dovrà altresì assumere tecnici esperti ed idonei per tutta la durata dei lavori, in modo che gli stessi possano essere condotti con perizia e celerità.
 36. L'APPALTATORE deve garantire la presenza sul luogo dei lavori, per tutta la durata dell'affidamento, di soggetto fornito dei requisiti di idoneità tecnico e morali, per l'esercizio delle attività necessarie per l'esecuzione dei lavori a norma di contratto. Tale soggetto, ove ne ricorrano i requisiti, dovrà coincidere con il Direttore Tecnico e con il responsabile della disciplina e buon ordine dei cantieri. Il R.U.P. si riserva il diritto di esigere il cambiamento immediato del soggetto sopra indicato, ove ne ricorrano gravi e giustificati motivi, senza che per ciò spetti alcuna indennità all'APPALTATORE o al suo rappresentante.
 37. L'APPALTATORE è obbligato, durante l'esecuzione dei lavori, all'osservanza di tutte le prescrizioni del Piano di Sicurezza e Coordinamento e relativi elaborati allegati (p.es. planimetrie). Qualora ciò non avvenga, il Coordinatore della Sicurezza per l'Esecuzione dovrà darne immediata comunicazione al R.U.P. potendo comunque disporre, ai sensi dell'art. 92 lettera f) del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i., la sospensione dei lavori, senza che

ciò costituisca titolo per l'APPALTATORE a richiedere proroghe alla scadenza contrattuale essendo imputabile a fatto e colpa dell'APPALTATORE esecutore stesso. In caso di mancato positivo riscontro e di perdurante inosservanza della disposizione di sicurezza impartita, il Coordinatore per l'Esecuzione dovrà formalmente diffidare l'APPALTATORE che potrà essere posto in mora per gravi e/o ripetute violazioni della sicurezza, che costituiscono causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 108 del D.Lgs. n. 50/2016.

38. L'Affidamento ed i subaffidamenti dei lavori a terzi da parte dell'APPALTATORE è disciplinato dall'art. 105 del D.Lgs. n. 50/2016.
39. L'APPALTATORE, prima dell'inizio dei lavori, nonché nel corso dei medesimi (vedi Cronoprogramma) ed ogni qualvolta se ne ravvisi l'opportunità, dovrà valutare, tenuto conto degli elaborati progettuali, con particolare riferimento alle indagini ed al P.S.C. e di ogni altro elemento oggettivo, la necessità di bonificare e se del caso trasportare il materiale derivante dall'operazione in discariche all'uopo autorizzate, a sue integrali cura e spese, aree o siti interessati dall'intervento, al fine di assicurare l'incolumità e la salute di tutte le persone addette o con accesso ai lavori secondo le norme e leggi vigenti. Pertanto l'APPALTATORE sarà responsabile per qualsiasi incidente e danno alla incolumità e salute che possa causarsi a tutti coloro legittimamente entro l'area di cantiere, manlevando completamente la STAZIONE APPALTANTE per ogni caso e circostanza nonché per le fattispecie di cui agli artt. 90, 95, 96 del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i.
40. L'APPALTATORE è obbligato ad attenersi scrupolosamente alle disposizioni vigenti ed alle prescrizioni che potranno essere impartite dal Corpo Forestale dello Stato, dalle Autorità di P.S. e dai VV.FF. per la custodia e l'uso dei materiali esplosivi ed infiammabili.
41. Per quanto concerne infine l'approvvigionamento di tutti i materiali necessari alla realizzazione dei lavori oggetto del presente affidamento, è fatto obbligo all'APPALTATORE di osservare le norme dettate dalla Legge 6 ottobre 1950, n. 835, e successive modificazioni, fermo restando l'obbligo di massimizzazione del riuso dei materiali provenienti da scavi nell'ambito dello stesso appalto. L'APPALTATORE ha altresì l'obbligo ad attuare il D.M. 203/2003 utilizzando almeno il 30% di materiali riciclati, manufatti e beni in materiale riciclato a condizione che si siano verificate la disponibilità e le congruità del prezzo degli stessi. È pertanto cura ed onere dell'APPALTATORE verificare ed individuare nell'ambito delle prescrizioni progettuali quei materiali, manufatti e beni in materiale riciclato che rientrano nel Repertorio del riciclaggio (RR) ai sensi dell'art. 4 del D.M. 203/2003 e per i quali, a fronte del presente contratto, l'APPALTATORE assume l'obbligo di utilizzo nella quantità minima del 30% per ciascuna categoria di prodotto. L'impiego di detto materiale deve essere da parte dell'APPALTATORE debitamente documentato e certificato sottoponendo

preventivamente al D.L. la lista dei materiali, manufatti e beni in materiale riciclato che intende impiegare e successivamente fornire l'evidenza documentale quantitativa del materiale utilizzato. Il Prezzo Unitario del materiale riciclato impiegato dovrà essere inferiore al Prezzo Unitario del corrispondente materiale previsto nel Progetto Esecutivo e comunque concordato con la Direzione Lavori della STAZIONE APPALTANTE con apposito "Verbale di Concordamento Nuovi Prezzi". Qualora l'APPALTATORE non ravvisi che sussistano le richieste condizioni di disponibilità e congruità del prezzo (art. 3 comma 4) dovrà darne immediata informativa al D.L. fornendo la documentazione di supporto. Il D.L. dovrà dare deroga scritta all'APPALTATORE in merito all'impiego del materiale, manufatto e bene. L'autorizzazione del D.L. non solleva in alcun modo l'APPALTATORE dalle proprie responsabilità in merito alla corretta applicazione del D.M. 203/2003 e s.m.i..

42. I materiali di risulta da trasportare a discarica autorizzata per lo smaltimento saranno rilevati, trasportati e conferiti a totale cura e spese dell'APPALTATORE.
43. L'APPALTATORE è tenuto, nella predisposizione del programma lavori, a pianificare i lavori di esecuzione al fine di ottimizzare le tecniche di intervento con la minimizzazione degli effetti negativi sull'ambiente connessi all'interferenza dei cantieri e della viabilità di servizio, con il tessuto sociale, il paesaggio, la vegetazione boschiva e l'ambiente idrologico-idrogeologico. A tal fine i cantieri, le aree di lavoro, le piste ed i mezzi d'opera dovranno essere organizzati, gestiti e mantenuti in accordo con le indicazioni fornite nelle planimetrie allegate al Piano di Sicurezza. Dovranno essere altresì predisposte tutte le provvidenze atte a fronteggiare tempestivamente eventuali impatti ambientali di corso d'opera (p.es. barriere fonoassorbenti mobili), mentre le piste di cantiere dovranno essere costantemente bagnate. Inoltre, al termine dei lavori, l'APPALTATORE dovrà provvedere nei termini indicati dalla Direzione Lavori e comunque non oltre giorni 20 alla rimessa in pristino delle aree interessate dai cantieri, dalle piste e dalle aree di servizio. Per tali fini gli Enti locali interessati potranno esigere dall'APPALTATORE appositi atti fidejussori a garanzia.
44. Gli importi relativi agli spostamenti di impianti elettro-telefonici e tecnologici in genere, interferenti con la nuova opera da realizzare, qualora detti lavori vengano effettuati dall'APPALTATORE, verranno rimborsati all'APPALTATORE nella stessa misura degli importi delle fatture degli Enti proprietari che li avranno eseguiti, a condizione che il preventivo di spesa sia stato approvato dal R.U.P. Resta facoltà della STAZIONE APPALTANTE concordare con gli Enti proprietari degli impianti interferenti la fatturazione diretta per i lavori di spostamento dandone preavviso all'APPALTATORE e alla Direzione Lavori.
Ove gli enti titolari degli impianti ed opere interferenti non riescano nei tempi segnalati dalla STAZIONE APPALTANTE ad effettuare rimozioni e/o gli adeguamenti necessari, l'APPALTATORE dovrà rimodulare il proprio programma esecutivo ferma restando

l'ultimazione dei lavori senza avanzare richiesta di danni o di proroga dei tempi contrattuali.

Nel caso che il ritardo nella rimozione e/o adeguamento di uno o più impianti non consentano la rimodulazione del programma esecutivo dei lavori senza ritardo nella ultimazione dei lavori, il Direttore Lavori provvederà ad una sospensione parziale dei lavori impediti dall'opera o impianto interferenti e concederà una proroga dall'ultimazione lavori per il tempo necessario ad eseguire i lavori impediti.

Eventuali danni causati agli impianti interferenti durante le lavorazioni di cantiere saranno totalmente a carico dell'APPALTATORE.

45. L'APPALTATORE rimane infine obbligato a sostenere ogni qualsiasi ulteriore spesa conseguente ed accessoria relativa al buon andamento dei lavori anche se non espressamente qui indicata.
46. L'APPALTATORE dovrà fornire, a sue spese, al termine dei lavori tutti gli elaborati as built relativi alle opere realizzate in duplice copia cartacea e duplice copia digitale. Dovrà altresì fornire alla STAZIONE APPALTANTE copia cartacea e digitale del tracciamento delle opere realizzate, con le monografie delle stazioni impiegate per il tracciamento.
47. Ai fini del rispetto della legge 136/2010 e s.m.i. "Piano straordinario contro le mafie, nonché delega al Governo in materia di normativa antimafia" l'APPALTATORE, i subappaltatori, e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessati ai lavori dovranno attenersi scrupolosamente alle seguenti procedure:
 - ai sensi dell'art. "tracciabilità dei flussi finanziari", gli appaltatori, i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessati ai lavori, devono utilizzare uno o più conti correnti bancari o postali, accesi presso banche o presso la società Poste italiane Spa, dedicati, anche non in via esclusiva, alle commesse pubbliche. Tali soggetti comunicano alla stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati entro sette giorni dalla loro accensione o, nel caso di conti correnti già esistenti, dalla loro prima utilizzazione in operazioni finanziarie relative ad una commessa pubblica, nonché, nello stesso termine, le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare su di essi. Gli stessi soggetti provvedono, altresì, a comunicare ogni modifica relativa ai dati trasmessi. Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni determina la risoluzione di diritto del contratto;
 - al fine di permettere alla STAZIONE APPALTANTE di assolvere all'obbligo di verifica delle clausole contrattuali, i soggetti tenuti al rispetto delle regole di tracciabilità, tramite un legale rappresentante o soggetto munito di apposita procura, devono inviare alla STAZIONE APPALTANTE copia di tutti i contratti sottoscritti con i subappaltatori ed i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate ai lavori, ai servizi e alle forniture. La comunicazione può anche avvenire

per estratto mediante l'invio della singola clausola di tracciabilità ed idonea evidenza dell'avvenuta sottoscrizione; si ritiene altresì ammissibile assolvere all'onere di comunicazione mediante l'invio di dichiarazioni sostitutive sottoscritte, secondo le formalità di legge, con le quali le parti danno atto, dettagliandoli, dell'avvenuta assunzione degli obblighi di tracciabilità;

- ai sensi dell'art. "Controllo degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali", al fine di rendere facilmente individuabile la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività dei cantieri, la bolla di consegna del materiale dovrà indicare il numero di targa e il nominativo del proprietario degli automezzi medesimi;
- ai sensi dell'art. "Identificazione degli addetti nei cantieri", la tessera di riconoscimento di cui all'articolo 18, comma 1, lettera u), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, deve contenere, oltre agli elementi ivi specificati, anche la data di assunzione e, in caso di subappalto, la relativa autorizzazione. Nel caso di lavoratori autonomi, la tessera di riconoscimento di cui all'articolo 21, comma 1, lettera c), del citato decreto legislativo n. 81 del 2008 deve contenere anche l'indicazione del committente.

Tutti gli oneri sopra specificati, salvo quelli di competenza della STAZIONE APPALTANTE, nonché ogni altro onere, anche finanziario, necessario per l'espletamento delle prestazioni affidate si intendono compresi nell'importo contrattuale risultante dall'offerta presentata in sede di gara. In particolare si precisa che nulla è dovuto all'APPALTATORE per gli eventuali oneri finanziari connessi alle anticipazioni a terzi delle somme da questi erogate per eliminazione interferenze, allacciamenti a pubblici servizi o ulteriori espropri.

Di tutti gli oneri ed obblighi generali specificati nel presente articolo e a carico dell'APPALTATORE, lo stesso deve tenerne esplicitamente conto nello stabilire l'entità dell'offerta.

Art. 15 - Direttore dei Lavori per conto dell'appaltatore

L'APPALTATORE dovrà nominare un proprio Direttore dei Lavori definito Direttore Tecnico di Cantiere in possesso dei requisiti di legge comunicandone per iscritto alla STAZIONE APPALTANTE il relativo nominativo, il quale sarà anche responsabile dell'esatto adempimento di quanto prescritto dalle leggi e dai regolamenti in merito all'organizzazione dei cantieri, alla sicurezza del personale impiegato e all'esecuzione delle opere allo specifico fine di evitare infortuni agli addetti ai lavori, evitando qualsiasi ipotesi di pericolo alla pubblica incolumità.

L'incaricato sopra delegato dall'APPALTATORE dovrà essere sostituito ogni qualvolta la STAZIONE APPALTANTE lo richieda; di tale richiesta la Direzione dei Lavori della STAZIONE APPALTANTE ed il Responsabile Unico del Procedimento non hanno obbligo di dare alcuna motivazione.

Art. 16 - Norme generali per la misurazione dei lavori

Per i lavori a corpo la liquidazione verrà effettuata in funzione della percentuale delle opere a corpo realizzata rispetto al totale previsto per le medesime. In particolare per la categoria dei lavori a corpo varrà la suddivisione percentuale indicata all'Art.2 Parte II del presente Capitolato.

Per i lavori a misura la liquidazione verrà effettuata in funzione delle quantità effettivamente realizzate determinate con criteri geometrici applicando i prezzi di contratto soggetti al ribasso offerto dall'impresa e secondo quanto indicato alla Parte III Capo III del presente capitolato..

Le prestazioni in economia diretta ed i noleggi saranno assolutamente eccezionali, e potranno verificarsi solo per i lavori del tutto secondari, in ogni caso non verranno riconosciute e compensate se non corrisponderanno ad un preciso ordine o autorizzazione scritta preventiva della Direzione dei Lavori della STAZIONE APPALTANTE.

Art. 17 - Ulteriori norme generali per l'esecuzione dei lavori

Per le prestazioni di mano d'opera in economia e per i noleggi di macchine ed attrezzature le misure saranno fatte a tempo.

Gli addetti forniti di volta in volta dall'APPALTATORE dovranno essere idonei ai lavori cui debbono attendere, e dovranno essere provvisti, a cura e spese dell'APPALTATORE stesso, dei normali attrezzi di lavoro, vestiario ed attrezzature adeguate contro gli infortuni sul lavoro.

Per le prestazioni di manodopera e per il noleggio di mezzi di trasporto, di macchine o di attrezzi speciali saranno applicati i prezzi dell'allegato Elenco Prezzi o in assenza di questi di quelli derivanti dalle tabelle curate dal Ministero del Lavoro e delle Politiche sociali con Decreto 29 aprile 2015 (G.U. del 16 maggio 2015), nel quale il Ministero competente ha fornito, attraverso apposite tabelle il costo medio orario su base provinciale per il personale dipendente da imprese del settore dell'edilizia e attività affini. Restano esclusi dal computo del tempo i periodi di inattività dovuti a colpa dell'APPALTATORE.

Art. 18 - Misure di sicurezza generali e provvedimenti conseguenti ai lavori

L'APPALTATORE dovrà provvedere, senza alcun compenso speciale, come già riferito agli Artt. 13 e 14, a tutte le opere di difesa, come sbarramenti, segnalazioni in corrispondenza ai lavori in sede di immissione stradale e lungo il cantiere, da attuarsi con cavalletti, fanali, recinzioni nonché con i segnali di prescrizione, ecc.

Quando le opere di difesa fossero tali da importare modificazioni nello svolgimento della viabilità in corrispondenza delle immissioni sulla medesima, piuttosto che nell'uso dei locali degli edifici in adiacenza o delle aree dei frontisti al cantiere, dovranno prendersi gli opportuni accordi in merito con la Direzione dei Lavori della STAZIONE APPALTANTE, prima di iniziare i lavori

stessi. Nei casi di urgenza però l'APPALTATORE ha espresso obbligo di prendere ogni misura anche di carattere eccezionale, per salvaguardare la sicurezza pubblica, avvertendo immediatamente di ciò la Direzione dei Lavori della STAZIONE APPALTANTE.

L'APPALTATORE non avrà mai diritto a compensi aggiuntivi ai prezzi di contratto qualunque siano le condizioni effettive nelle quali debbano eseguirsi i lavori, né potrà far valere titolo di compenso o indennizzo per permessi non concessi di accessi da un tratto di strada o un'area al passaggio dei mezzi, restando riservata alla Direzione dei Lavori della STAZIONE APPALTANTE la facoltà di apprezzamento sulla necessità dei medesimi.

Art. 19 - Il cantiere e le macchine operatrici

Il cantiere è un'opera provvisoria la cui vita è pari alla durata dei lavori e consiste nell'organizzazione dei lavori realizzati mediante l'apporto di diverse collaborazioni.

Si può effettuare una classificazione del cantiere in base alla sua posizione durante l'esecuzione dei lavori, distinguendolo in:

- a) fisso se non subisce alcun spostamento durante almeno una mezza giornata;
- b) mobile se è caratterizzato da una velocità media di avanzamento dei lavori, che può variare da poche centinaia di m/giorno a qualche Km/h.

L'Impresa che esegue lavori o depositi materiali sulle aree private deve adottare gli accorgimenti necessari per la sicurezza e mantenerli in perfetta efficienza sia di giorno che di notte. I segnali devono essere scelti ed installati in maniera appropriata alle situazioni di fatto ed alle circostanze specifiche. Relativamente alle interferenze del cantiere con tratti stradali, gli schemi segnaletici da adottare per il segnalamento temporaneo sono fissati con disciplinare tecnico approvato con decreto del Ministero dei lavori pubblici, D.M. 10/07/2002 "Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo", pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale in data 26/09/2002.

Durante la fase di lavoro nel cantiere è vietata la circolazione privata al suo interno. Possono lavorare esclusivamente gli addetti del cantiere e la delimitazione dello stesso deve avvenire secondo quanto prescritto dalla STAZIONE APPALTANTE e dalla Direzione dei Lavori.

Le macchine da cantiere, in base alla definizione dell'art. 58 del Codice della strada, vengono indicate con il nome di macchine operatrici.

Ai fini della circolazione su strada, le macchine operatrici, semoventi o trainate, a ruote o a cingoli, si distinguono in:

- a) macchine impiegate per la costruzione e la manutenzione di opere civili o delle infrastrutture stradali;
- b) macchine sgombraneve, spartineve o ausiliarie quali spanditrici di sabbia e simili;
- c) carrelli: veicoli destinati alla movimentazione di cose.

Le macchine operatrici semoventi, in relazione alle loro caratteristiche, possono essere attrezzate con un numero di posti non superiori a tre, compreso quello del conducente.

In quanto veicoli, possono circolare su strada per il proprio trasferimento e per lo spostamento di cose connesse con il ciclo operativo della macchina stessa o del cantiere, nei limiti e con le modalità stabilite dal regolamento di esecuzione.

Le macchine operatrici per poter circolare su strada, al di fuori di un cantiere delimitato, sono soggette ad immatricolazione presso gli uffici della Direzione generale della M.C.T.C. (Motorizzazione Civile e Trasporti in Concessione), che rilasciano la carta di circolazione con relativa targa a colui che dichiara di esserne proprietario.

Ai fini della circolazione su strada, sempre al di fuori della delimitazione del cantiere, le macchine operatrici non devono essere atte a superare, su strada orizzontale, la velocità di 40 km/h; le macchine operatrici semoventi, a ruote non pneumatiche o a cingoli, non devono essere atte a superare, su strada orizzontale, la velocità di 15 km/h.

Le macchine semoventi, per circolare su strada, devono essere munite di una targa contenente i dati di immatricolazione e quelle trainate di una speciale targa di immatricolazione.

Per guidare le macchine operatrici, escluse quelle a vapore, che circolano su strada, occorre avere ottenuto, come precisato nell'art. 124, una delle seguenti patenti:

- a) della categoria B, per la guida delle macchine operatrici;
- b) della categoria C, per le macchine operatrici eccezionali.

Chiunque guidi macchine operatrici senza essere munito della patente è punito con la sanzione amministrativa del pagamento di una somma da euro 2.338 a euro 9.357.

Vengono considerate macchine operatrici eccezionali quelle che per necessità funzionali hanno sagoma e massa eccedenti a quelle prescritte dagli art. 61 e/o 62 del Nuovo Codice della strada; lo stato di macchina operatrice "eccezionale" è comunque riportato e verificabile sulla carta di circolazione. L'aver la patente B o C non dà la prova di saper manovrare la macchina operatrice in tutte le sue funzioni tecniche, ma fornisce esclusivamente la possibilità di condurla su strada come un normale veicolo. Si incorre pertanto in "incauto affidamento" se si lascia condurre, consapevolmente, sia per strada la macchina operatrice a chi risulta sprovvisto di idonea patente, sia se la si fa adoperare, anche in cantiere, a personale non specializzato e non adeguatamente formato ai sensi degli artt. 18, c. 1, lett. l, 36, 37, 97 comma 3-ter D.Lgs. n. 81/2008.

Se per qualsiasi necessità la macchina operatrice dalla sede del cantiere possa impegnare, accidentalmente o necessariamente, in un qualsiasi momento la sede pubblica, l'operatore deve essere munito di patente e la macchina operatrice deve essere immatricolata.

All'interno del cantiere devono essere limitate e contenute le emissioni in atmosfera di polveri fini per innalzamento causa lavori, ricercando di bagnare il cantiere; si prevede l'utilizzo di autocarri e mezzi d'opera che presentino motori almeno Euro 2 o superiori.

All'interno del cantiere devono essere limitati e contenuti al minimo i consumi di materie prime non rinnovabili, quali acqua, energia elettrica e altre.

Art. 20 - Disposizioni generali relative ai prezzi unitari per eventuali lavori a misura

I lavori e le somministrazioni a misura saranno liquidati in base ai prezzi unitari che risultano dall'apposito Elenco Prezzi allegato, con le deduzioni del ribasso pattuito.

Tutti i prezzi unitari dell'Elenco Prezzi sono desunti dall'Elenco Prezzi della Regione Piemonte 2016, oltre che da specifiche analisi prezzi basate sulle condizioni generali di mercato.

Per le nuove voci che non compaiono direttamente nell'Elenco Prezzi del presente Progetto Esecutivo si dovrà fare comunque riferimento all'Elenco Prezzi della Regione Piemonte 2016 approvato con D.G.R. n. 16-3559 del 04/07/2016, ovvero a specifiche analisi prezzi allorché le predette nuove voci non siano contemplate nel prezzario regionale.

I prezzi dell'Elenco sono in ogni caso comprensivi delle seguenti prestazioni:

- a) Per i materiali: ogni spesa, nessuna eccettuata, per fornitura, trasporti, cali, perdite, sprechi, dazi ed ogni prestazione occorrente per consegnarli pronti all'impiego, a piè d'opera, in qualsiasi punto del lavoro;
- b) Per la manodopera: ogni spesa per la loro assunzione, trasferte, e spese accessorie di ogni specie, baracche di alloggio, ecc. nonché la spesa per l'illuminazione nel caso di lavoro notturno;
- c) Per i noli: ogni spesa per dare i macchinari ed i mezzi d'opera a piè di lavoro pronti all'uso, con gli accessori, e quanto occorre per la loro manutenzione ed il regolare funzionamento (lubrificanti, combustibili, carburanti, energia elettrica, ecc.) nonché l'opera dei meccanici e degli eventuali aiuti o dei conducenti per il funzionamento;
- d) Per i lavori a misura: tutte le spese per mezzi d'opera, e per assicurazioni di ogni specie, tutte le forniture occorrenti, la lavorazione dei materiali e loro impiego, le spese e le indennità di passaggio attraverso eventuali proprietà private, e di occupazione di suolo pubblico o privato;
- e) Per la normativa contro gli infortuni sul lavoro nei cantieri edili: ogni spesa per dotazioni di sicurezza ed osservanza delle norme di vigilanza ai sensi del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i..

Sono inoltre comprese le spese per i mezzi d'opera provvisori, nessuno escluso, carichi, trasporti e scarichi e quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

Sia per i lavori a corpo che per quelli a misura che dovessero richiedere prestazioni straordinarie notturne, prefestive o festive di personale non verrà corrisposto, dalla STAZIONE APPALTANTE, alcun compenso o maggiorazione, restando ogni conseguente onere a carico dell'APPALTATORE.

Si ribadisce espressamente che di tutti gli oneri sopra specificati nel presente Articolo, e ai precedenti Articoli 10, 11, 13 e 14, si è tenuto conto nello stabilire i prezzi dei lavori a corpo, dei lavori a misura e delle eventuali prestazioni per economie e noleggi; i prezzi dell'Elenco, diminuiti del ribasso contrattuale, si intendono quindi accettati dall'APPALTATORE in base a calcoli di sua convenienza.

Art. 21 - Invariabilità dei prezzi contrattuali

In deroga all'art. 1664, comma 1, del Codice Civile, i prezzi contrattuali sono invariabili e non soggetti a revisione.

Resta inoltre convenuto e stabilito contrattualmente che nei prezzi unitari di Elenco, anche quando ciò non sia espressamente dichiarato negli articoli d'Elenco Prezzi, si intenderanno sempre compensati tutti gli oneri per le diverse assicurazioni degli operai, ogni spesa provvisoria e principale, ogni consumo, ogni trasporto e magistero per dare tutto completamente in opera nel modo prescritto dal presente Capitolato Speciale, oltre che le spese della sicurezza degli Addetti dell'APPALTATORE conseguenti all'ottemperanza dei disposti del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i..

Art. 22 - Danni di forza maggiore

Non verrà accordato all'APPALTATORE alcun indennizzo per perdite, avarie o danni che si verificheranno durante il corso dei lavori, fatti salvi i danni derivanti per causa di forza maggiore alle opere eseguite in conformità degli ordini e delle prescrizioni date dalla STAZIONE APPALTANTE.

Resta in ogni caso convenuto che non saranno indennizzabili i danni derivanti da scoscendimenti, da solcature, e gli altri guasti che venissero fatti dalle acque di pioggia anche eccezionali, dovendo comunque l'APPALTATORE provvedere a riparare tali danni a totali sue cure e spese.

Art. 23 - Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori

In genere l'APPALTATORE avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che riterrà più conveniente per darli completamente compiuti nel termine contrattuale purché, a giudizio della Direzione Lavori della STAZIONE APPALTANTE, ciò non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della STAZIONE APPALTANTE stessa.

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

Art. 24 - Ordini della Direzione dei Lavori

Le opere e le prestazioni che non fossero esattamente determinate dal progetto e le eventuali varianti rispetto al progetto stesso dovranno essere eseguite secondo gli ordini dati di volta in volta dalla Direzione dei Lavori della STAZIONE APPALTANTE.

Qualora risulti che le opere e forniture non siano effettuate a termini di contratto o secondo le regole dell'arte, la Direzione dei Lavori della STAZIONE APPALTANTE ordinerà pure all'APPALTATORE i provvedimenti atti e necessari per eliminare le irregolarità.

La Direzione dei Lavori della STAZIONE APPALTANTE darà infine le disposizioni necessarie per la esecuzione delle opere che implichino limitazioni alla viabilità o al naturale deflusso delle acque, e alla gestione dei manufatti in generale, richiamando tuttavia quanto prescritto in proposito agli articoli 14 e 18 del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

L'APPALTATORE non potrà rifiutarsi di dare immediata esecuzione alle disposizioni ed agli ordini della Direzione Lavori della STAZIONE APPALTANTE, sia che riguardino il modo di esecuzione dei lavori stessi, che il rifiuto e la sostituzione dei materiali, salva la facoltà di fare le sue osservazioni in base all'Art.17 del D.M. DM 7 marzo 2018 , n. 49.

Nessuna variante o aggiunta nell'esecuzione dei lavori o delle forniture sarà ammessa o riconosciuta se non risulterà ordinata per iscritto dalla Direzione dei Lavori della STAZIONE APPALTANTE.

Art. 25 - Esecuzione d'ufficio - Penale

Quando l'APPALTATORE si rendesse colpevole di negligenza e disobbedienza agli ordini della Direzione dei Lavori della STAZIONE APPALTANTE, per cui riconoscesse pregiudicati gli interessi delle opere pubbliche, la Direzione dei Lavori procederà secondo testimoniali di stato per accertare le condizioni del lavoro e la inadempienza dell'APPALTATORE, previo avviso allo stesso del giorno in cui si procederà alla constatazione; dopo di che la STAZIONE APPALTANTE è in diritto di far eseguire ogni opera e provvista di ufficio a tutto carico e maggiore danno all'APPALTATORE, se questi nel termine di tre giorni non abbia provveduto a rimuovere gli inconvenienti, a correggere i difetti, a supplire alle deficienze, ad assicurare cioè la buona esecuzione dell'Appalto.

Il termine di tre giorni è improrogabile e decorrerà dalla data dell'ordine che a firma del Direttore dei Lavori e del Responsabile Unico del Procedimento si sarà dato all'APPALTATORE, e non occorrerà alcuna legale diffida.

Resta espressamente convenuto che l'APPALTATORE riconosce fin da ora la legittimità delle ordinazioni che verranno effettuate e delle spese che saranno sostenute dalla STAZIONE APPALTANTE per le predette esecuzioni di ufficio, spese che saranno totalmente a carico dell'APPALTATORE e maggiorate degli oneri di Direzione Lavori, senza alcuna azione di

verifica o discussioni da parte sua, dovendo anzi egli correre tutti i rischi e subire tutti gli eventuali danni.

L'esecuzione d'ufficio non sarà sospesa se non quando l'APPALTATORE ne abbia fatto istanza e abbia dimostrato di volere, e di essere in grado di eseguire regolarmente il Contratto.

Qualora in mancanza di tale istanza, l'esecuzione d'ufficio dovesse continuare oltre il periodo di quindici giorni dalla data del suo inizio, l'APPALTATORE oltre ai danni, sarà passibile di una multa di € 516,46 (euro cinquecentosedici/46) al giorno solare, che gli sarà addebitata negli atti contabili, ed occorrendo prelevata dalla cauzione.

Qualora l'esecuzione d'ufficio dovesse protrarsi per più di venti giorni, o in caso di recidiva da parte dell'APPALTATORE che obblighi così la STAZIONE APPALTANTE ad addivenire per più di una volta durante l'Appalto alla esecuzione d'ufficio parziale o totale, si farà luogo senz'altro alla rescissione del contratto per colpa dell'APPALTATORE a sensi dell'articolo seguente.

Art. 26 - Risoluzione e recesso dal contratto

Fermo restando quanto previsto dal presente Capitolato, il contratto è soggetto a risoluzione unilaterale da parte della STAZIONE APPALTANTE nei casi ed alle condizioni di cui all'art. 108 del D.Lgs. n. 50/2016.

La STAZIONE APPALTANTE ha altresì diritto di recedere dal contratto a norma dell'art. 109 D.Lgs. n. 50/2016.

Art. 27 - Personale dell'appaltatore: Disciplina nei cantieri

L'APPALTATORE dovrà provvedere alla condotta effettiva dei lavori con personale tecnico idoneo di provata capacità adeguato numericamente alle necessità, ed alle sue dipendenze dirette, intendendosi con ciò la regolare assunzione.

Il Personale dell'APPALTATORE dovrà restare subordinato alla Direzione dei Lavori della STAZIONE APPALTANTE ed ai tecnici che ne fanno parte.

La Direzione dei Lavori della STAZIONE APPALTANTE avrà diritto di esigere l'allontanamento dal cantiere dei Dipendenti dell'APPALTATORE per la loro insubordinazione, malafede, incapacità o inadempienza agli obblighi di contratto. Il giudizio sulla capacità dei dipendenti dell'APPALTATORE sotto questi effetti è esclusivamente devoluto alla Direzione dei Lavori della STAZIONE APPALTANTE.

Art. 28 - Responsabilità dell'appaltatore verso l'Ente Appaltante e verso i Terzi

L'APPALTATORE è responsabile a tutti gli effetti dell'esatto adempimento delle condizioni di contratto e della perfetta esecuzione e riuscita delle opere affidategli, intendendo esplicitamente che le norme contenute nel presente Capitolato sono da lui riconosciute idonee al raggiungimento di tali scopi; la loro osservanza non limita quindi o riduce comunque la sua responsabilità.

L'APPALTATORE sarà inoltre in ogni caso tenuto a rifondere i danni subiti dalla STAZIONE APPALTANTE o dai Terzi per il modo con cui furono condotti ed eseguiti i lavori, e a tenere sollevate e indenni da ogni corrispondente richiesta l'Amministrazione Appaltante in senso lato, e ciò nonostante l'obbligo dell'APPALTATORE di obbedire agli ordini della Direzione dei Lavori della STAZIONE APPALTANTE.

L'APPALTATORE è parimenti tenuto a rispondere, nei limiti sopra accennati, dell'opera di tutti i suoi dipendenti, ai sensi dell'Art. 27 del presente Capitolato.

Art. 29 - Nuovi prezzi

Quando con la regolare approvazione della STAZIONE APPALTANTE sia ordinato dalla Direzione dei Lavori all'APPALTATORE di eseguire un genere di lavoro non previsto nel Contratto, e di adoperare materiali di specie diversa o provenienti da luoghi diversi di quelli cui si riferisce il medesimo Contratto, e qualora fosse necessario stipulare Nuovi Prezzi riferiti a lavori, trasporti, materiali, forniture, detti Nuovi Prezzi si valuteranno:

- a) Raguagliandoli, se possibile, a quelli di lavori consimili contemplati nell'Elenco Prezzi Regionale;
- a) quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il direttore dell'esecuzione e l'esecutore, e approvati dal RUP.

Tali Nuovi Prezzi saranno comunicati all'APPALTATORE per le sue osservazioni, e saranno quindi ammessi in contabilità come prezzi provvisori, in attesa della approvazione della STAZIONE APPALTANTE.

In caso di mancato accordo sui Nuovi Prezzi in parola, l'APPALTATORE sarà in facoltà di presentare le sue osservazioni alla STAZIONE APPALTANTE, la quale giudicherà in merito. In caso di non acquiescenza, fatto salvo l'obbligo per l'APPALTATORE ad eseguire le lavorazioni prescritte a perfetta regola d'arte, lo stesso potrà richiedere che la vertenza venga risolta nei modi previsti dalla legislazione vigente in termini di contenzioso nel campo dei lavori pubblici.

Ai Nuovi Prezzi sarà applicato il ribasso d'asta stabilito dal Contratto.

Art. 30 – Variazioni al progetto e al corrispettivo

La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre, nelle opere oggetto dell'appalto, quelle varianti non sostanziali che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che perciò l'impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno. Ciò con l'osservanza delle prescrizioni di cui al comma 1 lettera a) dell'art 106 del D. Lgs 50/2016 ed entro il limite complessivo del 15% dell'importo contrattuale, con variazioni delle singole categorie omogenee di lavorazione previste all'art. 2 della Parte II del presente Capitolato comprese nel quinto della singola categoria omogenea.

Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori.

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.

Sono altresì ammesse varianti o modifiche contrattuali senza indizione di nuova procedura di gara nei limiti previsti al comma 2 del citato art 106 del D. Lgs 50/2016.

Art. 31 - Subappalto

Ai sensi dell'Art.105 del D.Lgs. n.50/2016 è consentito il subappalto di tutte le categorie di lavori, salvo i divieti particolari previsti dalle disposizioni vigenti.

L'affidamento in subappalto è sottoposto alle condizioni ed ai limiti di importo di cui all'art. 105 del sopracitato D. Lgs. 50/2016.

Art. 32 - Controversie

Qualora insorgano controversie relative all'esecuzione del Contratto d'appalto, troveranno applicazione all'Artt. 208, 209 e 210 del D.Lgs. 50/2016. Il contratto conseguente al presente appalto non conterrà la clausola compromissoria.

Il Foro competente, per un eventuale ricorso in giudizio, sarà quello di Torino.

Art. 33 – Cartello di cantiere

L'APPALTATORE dovrà esporre un cartello di cantiere riportante le indicazioni di cui alla tabella seguente e curarne i necessari aggiornamenti periodici

COMUNE DI VAL DELLA TORRE (TO)			
“SISTEMAZIONE IDRAULICA E CONSOLIDAMENTO SPONDA DESTRA DEL RIO LENZUOLO”.			
Progettista:	GeoSintesi - ing. Massimo TUBERGA		
Direttore dei Lavori:	GeoSintesi - ing. Massimo TUBERGA		
Direttori operativi:			
Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione:	GeoSintesi - ing. Massimo TUBERGA		
Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione:	GeoSintesi - ing. Massimo TUBERGA		
Notifica preliminare in data: _____			
Responsabile unico del procedimento:			
IMPORTO DEL PROGETTO:	Euro		
ONERI PER LA SICUREZZA:	Euro		
IMPORTO DEL CONTRATTO:	(Euro _____)		
Gara in data _____, offerta di Euro _____ pari al ribasso del ___ %			
IMPRESA ESECUTRICE:			
Qualificata per i lavori dell_ categori_:	OG8, classifica _____		
Direttore tecnico del cantiere:			
subappaltatori:	<i>per i lavori di</i>		<i>Importo subappalti</i>
	<i>categoria</i>	<i>descrizione</i>	<i>In Euro</i>

PARTE II – DESCRIZIONE DELLE OPERE

Art. 1 – Le opere in progetto

1 Generalità

Nel seguito si riporta una descrizione non esaustiva degli interventi in progetto a compendio ed integrazione degli elaborati grafici che definiscono in dettaglio le opere in progetto. In particolare si daranno qui indicazioni sia sulle grandezze geometriche che sui materiali da impiegarsi, fermo restando il maggior dettaglio delle tavole di progetto e delle voci di capitolato riguardanti le singole attività nel seguito descritte.

Lo stato di fatto

Mentre a scala globale l'andamento dell'alveo risulta avere andamento SW-NE a scalo locale l'alveo presenta a tratti una accentuazione della sua curvatura inducendo fenomeni erosivi di sponda più o meno estesi. In corrispondenza della zona di intervento l'azione erosiva ha indotto, in passato, l'attivazione di un fenomeno di dissesto di tipo rotazionale con formazione di un coronamento di scarpata esteso sino al limite della strada comunale di Rubiana, decorrente parallelamente all'alveo in posizione elevata di una decina di metri. Mentre il materiale di accumulo risulta essere stato via via eroso e veicolato a valle risulta conservato e ben visibile il coronamento del dissesto che presenta un andamento semicircolare con sviluppo di circa 30 m e una altezza di scarpata subverticale variabile sino a un massimo di circa 3,50 m.

Le linee di intervento in progetto

Le opere necessarie possono suddividersi in due categorie: la prima volta alla difesa idraulica della sponda destra del Rio Lenzuolo la seconda volta a stabilizzare il coronamento di frana

2 Le opere in progetto

Accessi

Si prevede la formazione di un accesso all'alveo dal ponticello sul rio Lenzuolo a valle del settore di intervento con realizzazione di una rampa di ampiezza 2,50 m e sviluppo 80 m atta a permettere il transito dei mezzi di cantiere. Tale pista si svilupperà in fregio alla sponda destra del Rio Lenzuolo e verrà asportata con ripristino dei luoghi al termine dei lavori.

Propedeuticamente all'inizio delle operazioni, sia di formazione della pista sia di scavo si prevede il taglio di pulizia della vegetazione sul versante destro sino all'area di coronamento a partire dal ciglio destro del Rio, con depezzamento ed accatastamento del materiale vegetale di competenza delle diverse proprietà catastali e cippatura o allontanamento della ramaglia o del materiale non riutilizzabile. Complessivamente si prevede di interessare una superficie di circa 1.200 mq

Opere di scavo

Gli scavi a sezione obbligata saranno quelli necessari alla formazione del cavo d'imposta della fondazione delle difese antierosive. Si prevede uno scavo di ampiezza 3 m approfondito in modo variabile a mantenere il piano di imposta di 1 m al di sotto del fondo alveo, con mobilitazione complessiva di circa 210 mc di materiale ghiaioso ciottoloso.

Relativamente agli scavi di sbancamento l'alveo non necessita di particolari modifiche se non la formazione in sponda della sede di imposta delle opere antierosive. Il materiale scavato verrà accantonato per il reinterro a tergo dell'opera e reimpiego nella formazione dell'opera di rimodellamento del versante.

Non si prevede allontanamento di materiale di scavo dal cantiere.

Opere longitudinali di difesa idraulica

Si tratta della realizzazione lungo la sponda destra di una gabbionata metallica, disposta sulla linea di sponda esistente, colmata con ciottolame con sviluppo complessivo di circa 23 m, altezza di 3 m e pari larghezza. Mediamente il piano di fondazione si porrà di 1 m al di sotto dell'attuale fondo alveo. In particolare la gabbionata si raccorderà a monte a una discontinuità del fondo alveo ove si osserva l'inizio della scarpa in erosione. La difesa fungerà da piano di appoggio della terra rinforzata prevista a ricostruzione della scarpata in dissesto.

Il volume complessivo della gabbionata prevista nel tratto di intervento risulta di circa 207 mc. Il perimetro controterra del manufatto verrà protetto mediante fornitura e posa di un geotessile in polipropilene per una superficie stimata in 207 mq.

Opere di consolidamento scarpata in dissesto

Tale categoria di opere riguarda la ricostruzione della scarpata a valle della carreggiata stradale per uno sviluppo complessivo di circa 35 m con altezza variabile. A partire dalla sommità della gabbionata prevista in sponda destra, si prevede la ricostruzione del pendio mediante la tecnica

della terra rinforzata che prevede la messa in opera per strati di materiale, anche recuperato in sito, rullato e compattato con inserimento a passo 0,60 m di geogriglie monodirezionali in poliestere con resistenza minima a trazione di 100 kN/m opportunamente risvoltate agli estremi. A tergo del corpo della terra rinforzata si prevede la messa in opera di un pannello drenante esteso a tutta altezza e raccordato al piede alla gabbionata di base ad evitare l'innescò di fenomeni di saturazione dell'ammasso. Complessivamente si prevede la realizzazione di circa 100 mq di terra rinforzata con altezza del paramento di circa 4,2 m e inclinazione dello stesso di 60° rispetto all'orizzontale. Sui lati tale manufatto si raccorderà al profilo naturale del terreno per mezzo di una gradonatura del manufatto.

Dalla sommità del manufatto in terra rinforzata verrà ricostruito il pendio con scarpa avente rapporto lunghezza altezza di 3 su 2 mediante la messa in opera per strati di materiale granulare rullato e compattato previa gradonatura del settore di scarpata in ricostruzione. Il manufatto in terra avrà altezza media di 5 m e si raccorderà in sommità al sedime stradale esistente la cui ampiezza media verrà ricostituita in 2,50 m.

Complessivamente si prevede la messa in opera di circa 445 mc di materiale granulare.

Sul profilo così ottenuto verrà posta in opera una georete in fibra di cocco con successivo inerbimento tramite idrosemina rinforzata per una superficie interessata pari a 273 mq.

L'opera di stabilizzazione del coronamento si completerà sul lato orientale, oltre il coronamento della nicchia di distacco, con la messa in opera di una gabbionata in posizione di sottoscarpa con altezza di 3 m, ampiezza 2 m e sviluppo di 5 m a consolidare il corpo stradale nel tratto di uscita di un condotto di scarico delle acque di piattaforma stradale. Contestualmente si prevede la messa in opera di una canaletta in legname e pietrame a scaricare le acque di piattaforma al sottostante impluvio per uno sviluppo di 15 m.

Opere di ripristino stradale ai coronamento

Al termine dei lavori di consolidamento e di adeguamento idraulico, si prevede il ripristino della carreggiata stradale. In particolare si prevede la messa in opera di uno strato di misto granulare rullato e compattato con spessore di 0,25 m a ripristinare l'originaria ampiezza del sedime stradale. Complessivamente si prevede un intervento esteso per circa 75 mq.

Sul tratto pavimentato in conglomerato bituminoso si precederà con il taglio della pavimentazione stradale esistente e l'asportazione della pavimentazione esistente con un approfondimento di circa 0,90 m dal piano viabile esistente, per una ampiezza di circa 1,50 m e sviluppo 20 m. Tale strato verrà ricostituito mediante l'apporto di materiale granulare anidro rullato e compattato per strati e modellato sul lato di valle con una scarpa avente rapporto lunghezza altezza di 3 su 2. In tale tratto la pavimentazione stradale, verrà ricostituita mediante la messa in opera di uno strato di fondazione in misto granulare per uno spessore di 0,15 m sul quale si porrà in opera uno strato di collegamento in conglomerato bituminoso dello spessore di

0,14 m. Lo strato finale sarà costituito da un tappeto d'usura dello spessore di 0,04 m esteso a tutta la carreggiata per uno sviluppo di 25 m.

A garantire la sicurezza stradale si prevede la messa in opera, per un primo tratto di 21 m esposto al traffico veicolare, di una barriera di sicurezza in legno acciaio bordorilevato classe N2 mentre nel settore aperto al solo transito ciclo pedonale si porrà in opera una staccionata in legname di altezza 1 m per uno sviluppo di 30 m a coprire tutto il fronte di intervento.

Art. 2 – Gruppi di lavorazione omogenea dei lavori a corpo

I gruppi di lavorazione omogenea di cui si compone l'opera sono descritti nella seguente tabella:

LAVORI A CORPO		
DESCRIZIONE	Importo euro	% sul totale (compresa sicurezza)
OPERE IN ALVEO	37'062,43	32,089
OPERE DI RICOSTRUZIONE DEL PENDIO	60'041,03	51,984
OPERE AL CORONAMENTO	15'967,04	13,824
Totale lavori A CORPO (soggetti a ribasso)	113.070,50	97,897
Oneri A CORPO per l'attuazione dei piani di sicurezza	2'429,50	2,103
Totale lavori di APPALTO	115.500,00	100,000

PARTE III – NORME TECNICHE D'ESECUZIONE

Capo 1 Qualità e provenienza dei materiali

Art. 1 – Materiali in genere

I materiali da impiegare compresi nell'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione a cui sono destinati. In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

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

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

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

I materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti a seguito fissati. La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro, o tra diversi tipo dello stesso materiale, sarà fatta di volta in volta, in base a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, la quale, per i materiali da acquistare, si assicurerà che provengano da produttori di provata capacità e serietà che offrano adeguata garanzia per la fornitura con costanza di caratteristiche.

Art. 2 – Acqua, calce, leganti idraulici

L'acqua dovrà essere dolce, limpida e priva di materie terrose.

I leganti idraulici dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione stabilite con la L. 26/5/1965 n 595, ed al Decreto Ministeriale 14 gennaio 1966, "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici", ed i successivi Decreti Ministeriali del 3/6/1968 "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi" modificato ai sensi del DM 20/11/1984 e del DM 13/09/1993 e del 31/8/1972 "Degli agglomerati cementizi e calci idrauliche".

L'Assuntore dovrà preoccuparsi di approvvigionare il cemento presso cementerie che diano garanzie di bontà, costanza di tipo, continuità di fornitura. All'inizio dei lavori esso dovrà presentare un impegno da parte delle cementerie a fornire cemento i cui requisiti fisici e chimici

corrispondano alle norme di accettazione di cui al citato decreto. Tale dichiarazione sarà essenziale affinché la Direzione Lavori possa dare il benestare per l'approvvigionamento presso una determinata cementeria.

La calce dovrà essere perfettamente cotta, ancora fresca ed in grossi pezzi, escludendo assolutamente quella già sfiorita. Se in polvere, sarà contenuta in sacchi sigillati e l'Impresa dovrà, su richiesta degli agenti dell'Amministrazione, rendere disponibili le bollette di pesatura e spedizione, comprovanti la sua provenienza.

Art. 3 - Inerti

La sabbia da impiegarsi nella formazione dei rinfianchi, delle malte e dei calcestruzzi deve essere silicea, ruvida al tatto, stridente allo sfregamento, priva di sostanze terrose, argillose, melmose, polverulente e, quando non lo sia, deve essere ripetutamente lavata con acqua dolce e limpida, sino a che presenti i requisiti richiesti.

La sabbia per i calcestruzzi e le murature in genere deve essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso uno staccio a maglie circolari del diametro di 3 mm ; per gli intonaci e le murature di paramento le maglie dello staccio devono avere diametro di 1 mm .

La ghiaia (2-4 cm) ed il ghiaietto (0,4-2 cm) devono provenire da pietre dure, resistenti, non marnose nè gelive, sia di fiume, di torrente che di cava.

Devono inoltre essere costituiti da elementi di dimensioni assortite e la ghiaia deve essere ad elementi tondeggianti.

La ghiaia ed il ghiaietto da impiegarsi nella formazione di conglomerati devono essere assolutamente esenti da sostanze estranee, da parti polverulente o terrose e, in genere, devono essere lavati ripetutamente in acqua dolce e limpida sino a che presentino i requisiti anzidetti.

La ghiaia per i calcestruzzi, in genere, deve essere tale da passare attraverso un vaglio a fori circolari del diametro di 4 cm, ed essere trattenuta da un vaglio con fori del diametro di 2 cm.

Solo per le strutture di grande sezione potrà essere tollerata la massima dimensione di 8 cm .

Per l'accettazione di pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi per costruzioni stradali valgono le norme del fascicolo 4/1954 edito dal C.N.R., di cui alla Circolare del Ministero LL PP del 17/2/1954 n. 532 . Essi dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dal DM 17 gennaio 2018 AGGIORNAMENTO NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI.

Art. 4 – Pietre naturali

Le pietre naturali da impiegarsi nei lavori dovranno essere a grana compatta, prive di cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, venature o corpi estranei, ed avere un'efficace adesività alle malte.

Saranno assolutamente escluse le pietre alterabili per l'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente. Le pietre grezze per murature frontali non dovranno presentare screpolature e peli, dovranno essere sgrossate con martello ed anche con la punta, in modo da togliere le scabrosità più sentite nelle facce viste e nei piani di contatto in modo da permettere lo stabile assestamento su letti orizzontali e in perfetto allineamento.

Pietre al taglio

Proverranno dalle cave che saranno accettate dalla Direzione dei Lavori.

Esse dovranno essere sostanzialmente uniformi e compatte, sane e tenaci, senza parti alterate, vene, peli od altri difetti, senza immasticature o tasselli. Esse dovranno corrispondere ai requisiti d'accettazione stabiliti nel Regio Decreto 16 Novembre 1939, n° 2232. Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione". Le forme, le dimensioni, il tipo di lavorazione dei pezzi, verranno di volta in volta indicati dalla Direzione dei Lavori.

Art. 5 – Legnami e derivati del legno

Il legname, per qualunque lavoro sia destinato, sarà della migliore qualità, a fibra diritta, compatta, omogenea e priva di nodi e di alborno, esente da carie, spaccature, tarli e da qualsiasi altro difetto.

Quello da impiegarsi fuori acqua dovrà essere sufficientemente stagionato (almeno due anni dal taglio), e quello da impiegarsi in acqua e da infiggere nel terreno dovrà essere fresco di taglio.

Tutto il legname dovrà essere della qualità, forma e misura che verranno prescritte.

Quanto alla lavorazione, il legname sarà distinto in tre categorie:

1. Legname grossolanamente squadrate
2. Legname squadrate
3. Legname a spigolo vivo

Per legnami grossolanamente squadrate si intendono i tronchi d'albero scortecciati in tutta la loro lunghezza, conguagliati alla loro superficie, privati dei nodi, ridotti a squadra con l'ascia per un terzo almeno della loro lunghezza. Legnami squadrate sono quelli lavorati a sega ed in modo da non presentare smussi sugli spigoli la cui lunghezza sia maggiore del terzo del più piccolo lato del pezzo.

Legnami squadrate a filo vivo sono quelli che, ridotti a sezione quadrata o rettangolare, siano anche segati in modo che le facce risultino perfettamente piane e senza alcuna smussatura agli spigoli.

Gli intagli che occorresse eseguire sui suddetti legnami saranno fatti con la massima accuratezza, per ottenere un esatto combaciamento dei pezzi che si devono unire.

In legnami in genere dovranno corrispondere ai requisiti di cui al D.M. 30 ottobre 1912.

Art. 6 – Materiali metallici

I materiali e le leghe metalliche da impiegare devono essere esenti da scaglie, soffiature, bruciature, paglie e da qualsiasi altro difetto di fusione, laminazione, trafilatura e simili, apparente o latente.

Per gli acciai per cemento armato e per strutture metalliche valgono le "Norme tecniche alle quali devono uniformarsi le costruzioni in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica" emanate con il D.M. di cui alla L.1086 del 5/11/1971. Saranno esenti da scorie, soffiature, saldature o da qualsiasi altro difetto.

Essi dovranno rispondere alle caratteristiche meccaniche previste dal DM 17 gennaio 2018, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 42 del 10 febbraio 2018 - con cui è stato approvato lo AGGIORNAMENTO NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI.

Capo 2 Modo di esecuzione delle principali lavorazioni

Art. 1 Tracciamenti

Prima dell'inizio dei lavori l'Impresa è tenuta ad effettuare la picchettazione completa dell'area di lavoro sulla scorta dei disegni di progetto, mettendo a disposizione personale, materiali e strumenti necessari, restando all'Amministrazione il solo compito del controllo sull'esecuzione. Nella picchettazione deve rientrare anche la messa in opera di capisaldi di riferimento di lunghezza e quote reperibili anche a lavori ultimati, ed il consolidamento di quelli in progetto.

Art. 2 Decespugliamento di scarpate fluviali

Modalità esecutive

I lavori di decespugliamento andranno prevalentemente eseguiti a mano o dove possibile con mezzo meccanico, cingolato o gommato, dotato di braccio adeguato alle lavorazioni richieste ed opportunamente munito di apparato falciante conforme alle vigenti disposizioni di legge, l'intervento sarà completato a mano.

Dovranno essere completamente eliminati i cespugli, i rampicanti, gli arbusti e gli alberelli il cui tronco abbia diametro inferiore a 15 cm, se necessario con due passate in senso opposto della ruspa, oppure con una sola passata e con la presenza di un manovale incaricato di tagliare le piante piegate dalla ruspa.

La sterpaglia rimossa andrà poi ripulita dal terriccio, allontanata dall'area di lavoro e bruciata o portata a rifiuto. terminate le operazioni di decespugliamento, il terreno andrà opportunamente regolarizzato.

Art. 3 Disboscamento di scarpate fluviali

Modalità esecutive

I lavori di disboscamento si riferiscono a superfici in cui vi sia elevata presenza di piante con diametro del tronco superiore a 15 cm e comprendono anche i lavori di decespugliamento descritti al paragrafo precedente.

Per quanto riguarda in particolare la rimozione delle piante, i tronchi abbattuti dovranno essere raccolti, accatastati, privati dei rami, ridotti in astoni di lunghezza commerciale e trasportati dove indicato dell'Ufficio di Direzione Lavori.

La ramaglia, i residui di lavorazione ed il legname privo di valore ai fini commerciali andranno allontanati e deposti in luoghi indicati dalla D.L. oppure eliminati mediante combustione o, ancora, trasportati in discariche autorizzate.

Qualora si procedesse alla combustione, dopo aver proceduto alle opportune segnalazioni previste dalla normativa vigente (segnalazione alla stazione locale del C.F.S.) si dovrà precedere con cautela formando cumuli di dimensioni contenute di materiale selezionato.

Il fuoco dovrà essere sempre sorvegliato, al termine della giornata lavorativa dovrà essere estinto e coperto con sabbia o materiale inerte.

L'operatore dovrà essere adeguatamente protetto ed attrezzato per le operazioni di controllo del fuoco.

Le ceneri di risulta dovranno essere disperse.

Il materiale non destinabile alla combustione dovrà essere trasportato a discarica.

Durante i lavori di rimozione delle piante l'Impresa dovrà porre la massima attenzione per evitare qualunque pericolo per le persone e per le cose; l'Impresa è comunque pienamente responsabile di qualsiasi danno conseguente ai lavori di rimozione. L'Impresa dovrà altresì usare ogni precauzione per la salvaguardia delle piante di pregio esistenti, specificatamente segnalate dall'Ufficio di Direzione Lavori .

Art. 4 Movimenti terra

4.1 Scavi

Generalità

Le tipologie di scavo relative all'esecuzione di opere idrauliche e di sistemazione dei versanti sono individuate nel seguito.

Scavo di sbancamento

Per scavo di sbancamento si intende quello occorrente per lo spianamento del terreno su cui dovranno sorgere manufatti, per la regolarizzazione dei versanti in frana, per l'asportazione di materiali in alveo ed in generale qualsiasi scavo a sezione aperta in vasta superficie che permetta l'impiego di normali mezzi meccanici od ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, che saranno eseguite a carico dell'Impresa. Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna quando gli scavi stessi rivestano i caratteri sopra accennati, come ad esempio la realizzazione del cassonetto al di sotto del piano di posa dei rilevati arginali o di quello stradale. Lo scavo andrà eseguito anche in presenza di acqua e i materiali scavati, se non diversamente indicato dall'Ufficio di Direzione Lavori, andranno trasportati a discarica o accumulati in aree indicate ancora dall'Ufficio di Direzione Lavori, per il successivo utilizzo. In quest'ultimo caso, sarà onere dell'Impresa provvedere a rendere il terreno scevro da qualunque materiale vegetale o in genere estraneo per l'utilizzo previsto.

Scavi di fondazione

Si definisce scavo di fondazione lo scavo a sezione obbligata, secondo i tipi di progetto, effettuato sotto il piano di sbancamento o sotto il fondo alveo, disposto per accogliere gli elementi di fondazione di strutture e le berme delle difese spondali in massi.

Terminata l'esecuzione dell'opera di fondazione, lo scavo che resterà vuoto dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Impresa, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Modalità esecutive

L'Impresa eseguirà tutti gli scavi necessari alla realizzazione delle opere, sia a mano che a macchina, qualunque sia il tipo di materiale incontrato, tanto all'asciutto che in presenza d'acqua. Gli scavi saranno eseguiti in larghezza, lunghezza e profondità secondo quanto indicato nei disegni esecutivi o richiesto dalla Direzione Lavori.

Eventuali scavi eseguiti dall'Impresa per comodità di lavoro od altri motivi, senza autorizzazione scritta dall'Ufficio di Direzione Lavori, non saranno contabilizzati agli effetti del pagamento.

All'inizio dei lavori, l'Impresa dovrà provvedere, ove necessario, alla rimozione della vegetazione e degli apparati radicali ed al loro trasporto a rifiuto.

Gli scavi dovranno essere condotti in modo da non sconnettere e danneggiare il materiale d'imposta. L'Impresa prenderà inoltre tutte le precauzioni necessarie per evitare gli smottamenti delle pareti dello scavo, soprattutto in conseguenza di eventi meteorologici avversi e metterà in atto tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni alle persone ed alle opere e sarà obbligata a provvedere a suo carico alla rimozione delle eventuali materie franate. In ogni caso l'Impresa sarà l'unica responsabile per i danni alle persone ed alle opere che possono derivare da cedimenti delle pareti di scavo.

La manutenzione degli scavi, lo sgombero dei materiali eventualmente e per qualsiasi causa caduti entro gli scavi stessi sarà a totale carico dell'Impresa indipendentemente dal tempo che trascorrerà fra l'apertura degli scavi ed il loro rinterro, che potrà essere effettuato solo dopo l'autorizzazione dell'Ufficio di Direzione Lavori e con le modalità da questa eventualmente prescritte in aggiunta od in variante a quanto indicato in queste specifiche.

Le materie provenienti dagli scavi, ritenute inutilizzabili dall'Ufficio di Direzione Lavori, dovranno essere portate a rifiuto; tali materie non dovranno in ogni caso riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero sfogo e corso delle acque. Contravvenendo a queste disposizioni, l'Impresa dovrà a sue spese rimuovere e asportare le materie in questione.

Durante l'esecuzione dei lavori i mezzi impiegati per gli esaurimenti di acqua saranno tali da tenere a secco gli scavi.

Se l'Impresa non potesse far defluire l'acqua naturale, l'Ufficio di Direzione Lavori avrà la facoltà di ordinare, se lo riterrà opportuno, l'esecuzione degli scavi subacquei.

4.2 Demolizioni

Generalità

Ove sia necessario, l'Impresa è obbligata ad accertare con la massima cura la struttura ed ogni elemento che deve essere demolito sia nel suo complesso, sia nei particolari in modo da conoscerne la natura, lo stato di conservazione e le tecniche costruttive.

L'Impresa potrà intraprendere le demolizioni in ottemperanza alle norme di cui al D. Lgs 81/2008 con mezzi che crederà più opportuni previa approvazione della Direzione Lavori.

In ogni caso l'Impresa esonera nel modo più ampio ed esplicito da ogni responsabilità civile e penale, conseguente e dipendente dall'esecuzione dei lavori di demolizione sia l'Amministrazione Appaltante che i suoi Organi di direzione, assistenza e sorveglianza.

Per quanto riguarda il personale e gli attrezzi l'Impresa dovrà osservare le seguenti prescrizioni unitamente a quelle contenute nei piani di sicurezza di cui all'art. 31) della Legge 415/98:

- a) il personale addetto alle opere di demolizione dovrà avere preparazione e pratica specifiche, sia per l'esecuzione materiale dei lavori, che per la individuazione immediata di condizioni di pericolo;
- b) l'attività del personale impiegato dovrà essere sottoposta all'autorità di un dirigente; ogni gruppo di dieci persone dovrà essere guidato e sorvegliato da un caposquadra;
- c) i materiali ed ogni altro attrezzo che agisca per urto non dovranno essere impiegati qualora la stabilità delle strutture non lo consentisse;
- d) si preferiranno mezzi di demolizione a percussione montati su bracci di escavatori o gru semoventi.

Modalità esecutive

La zona interessata dai lavori dovrà essere delimitata con particolare cura; in corrispondenza dei passaggi dovranno essere collocate opportune opere per proteggere i passaggi stessi.

Prima dell'inizio delle demolizioni dovranno essere interrotte le erogazioni agli impianti di elettricità, acqua, gas, ecc. esistenti nella zona dei lavori: a tal fine l'Impresa dovrà prendere direttamente accordi con le rispettive Società ed Enti eroganti.

È vietato nel modo più assoluto gettare il materiale dall'alto a meno che non venga convogliato in appositi canali.

L'imboccatura superiore di detti canali dovrà essere tale che non vi possano cadere accidentalmente delle persone; ogni tronco di canale dovrà essere imboccato in quello successivo e gli eventuali raccordi dovranno essere adeguatamente rinforzati; l'ultimo tratto dovrà essere inclinato così da limitare la velocità di uscita dei materiali.

Tutti gli altri materiali di risulta per i quali non possa servire il canale andranno calati a terra con mezzi idonei e con particolare cura.

L'Impresa è tenuta a recuperare i materiali ferrosi e non, che interessano l'opera da demolire, escluso il ferro di rinforzo, quando richiesto dall'Ufficio di Direzione Lavori.

Il materiale di risulta delle demolizioni, se inutilizzabile, dovrà essere trasportato a discarica, se destinato a riempimento dovrà essere trasportato in aree indicate dall'Ufficio di Direzione Lavori nell'ambito del cantiere.

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, tutto quanto indebitamente demolito dovrà essere ricostruito e rimesso in ripristino dall'Impresa, a sua cura e spese, senza alcun compenso.

Per quanto riguarda le demolizioni, saranno considerati calcestruzzi armati conglomerati con armatura superiore a 300 N/m^3 (30 kgf/m^3).

Art. 5 – Geosintetici

Generalità

I geotessili in tessuto non tessuto potranno essere usati con funzione di filtro per evitare il passaggio della componente fine del materiale esistente in posto, con funzione di drenaggio, o per migliorare le caratteristiche di portanza dei terreni di fondazione.

I geotessili andranno posati dove espressamente indicato dai disegni di progetto o dall'Ufficio di Direzione Lavori.

Caratteristiche dei materiali

Il geotessile sarà composto da fibre sintetiche in poliestere o in polipropilene, in filamenti continui, coesionate mediante agugliatura meccanica senza impiego di collanti o trattamenti termici, o aggiunta di componenti chimici.

I teli saranno forniti in rotoli di altezza non inferiore a 5,0 metri. In relazione alle esigenze esecutive ed alle caratteristiche del lavoro, verranno posti in opera geotessili di peso non inferiore a 230 g/m^2 per funzione di protezione drenaggi e non superiore a 400 g/m^2 , per impieghi di rinforzo stradale. In funzione del peso unitario, i geotessili in propilene dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

peso unitario (g/m^2)	spessore a 2 kPa (mm)	resistenza a trazione (kN/m)	allungamento a rottura (%)
≥ 230	$\geq 1,15$	≥ 50	≥ 11
≥ 400	$\geq 1,15$	≥ 75	≥ 13

La superficie del geotessile dovrà essere rugosa ed in grado di garantire un buon angolo di attrito con il terreno. Il geotessile dovrà essere inalterabile a contatto con qualsiasi sostanza e agli agenti atmosferici, imputrescibile, inattaccabile dai microrganismi e dovrà avere ottima stabilità dimensionale.

Modalità esecutive

Il terreno di posa dovrà essere il più possibile pulito da oggetti appuntiti o sporgenti, come arbusti, rocce od altri materiali in grado di produrre lacerazioni.

I teli srotolati sul terreno verranno posti in opera mediante cucitura sul bordo fra telo e telo, o con sovrapposizione non inferiore a 30 cm. Il fissaggio sul piano di posa sarà effettuato in corrispondenza dei bordi longitudinali e trasversali con infissione di picchetti di legno della lunghezza di 1,50 metri, a distanza di 1 metro.

Per i tappeti da porre in opera in acqua, L'Impresa dovrà impiegare apposito mezzo natante e saranno a suo carico gli oneri per il materiale di zavoratura.

Prove di accettazione e controllo

L'Impresa, prima dell'inizio dei lavori, dovrà presentare all'Ufficio di Direzione Lavori i certificati rilasciati dal costruttore che attestino i quantitativi acquistati dall'Impresa e la rispondenza del materiale ai requisiti sopra indicati ed alle prescrizioni progettuali. Prima dell'esecuzione dei lavori l'Ufficio di Direzione Lavori verificherà comunque la rispondenza del materiale ai requisiti prescritti, prelevando dei campioni di materiale in quantità tale da poter effettuare almeno una serie di prove di controllo ogni 1000 metri quadrati di telo da posare e almeno una per quantità globale inferiore. Se i risultati delle prove di laboratorio non rispetteranno i limiti prescritti, il materiale cui la prova si riferisce verrà scartato.

Di tutte le operazioni di controllo, di prelievo e di verifica verranno redatti appositi verbali firmati in contraddittorio con l'Impresa; in mancanza di tali verbali, l'opera non potrà essere collaudata.

Art. 6 Gabbionate metalliche

Generalità

Il gabbione a scatola è un elemento a forma di prisma rettangolare con le pareti costituite da un'armatura di rete metallica fortemente zincata con maglie a doppia torsione, riempito di materiale lapideo di adatta pezzatura. Tutti i bordi, sia del telo principale che delle testate, sono rinforzati con fili di ferro zincato di diametro maggiorato rispetto a quello della rete. Il materasso metallico si differenzia dal gabbione per la forma, sempre parallelepipedica, ma caratterizzata da notevole ampiezza e piccolo spessore, e per la presenza di tasche tali da formare una struttura cellulare diaframmata.

Caratteristiche dei materiali

I gabbioni metallici dovranno essere fabbricati con rete metallica a doppia torsione in filo conforme alle UNI EN 10218. Il diametro del filo di ferro sarà pari 3 mm. Il filo costituente la rete metallica dovrà essere sottoposto a zincatura forte (Circolare C.S.LL.PP. n. 2078/1962) oppure essere rivestito in lega ZN-AL (5%) (minimo 220 g/m²).

La rete costituente gli elementi dovrà avere maglie uniformi di dimensioni non superiori a 8*10 cm, dovrà essere esente da strappi e dovrà avere il perimetro rinforzato con filo di diametro

maggiore rispetto a quello delle rete stessa, inserito nella trama della rete o ad essa agganciato meccanicamente in modo da impedire lo sfilamento e dare sufficiente garanzia di robustezza.

Le dimensioni trasversali della scatola costituente i gabbioni (altezza e larghezza) dovranno essere pari a 0,50*1,00 m oppure a 1,00*1,00 m. Per lunghezze della scatola superiori a 1,50 m si potranno, in funzione del tipo di pietrame utilizzato e delle disposizioni impartite dalla D.L., adottare gabbioni muniti di diaframmi e più precisamente: 1 diaframma per scatole di lunghezza pari 2 m, 2 diaframmi per scatole di lunghezza pari a 3 m e 3 diaframmi per scatole di lunghezza pari a 4 m. I materassi metallici, realizzati con le modalità e sulla base delle normative già richiamate per i gabbioni, dovranno avere larghezza pari a 2,0 m, spessore pari a 23 cm o 30 cm e lunghezze di 4, 5 o 6 m; il numero di tasche dovrà essere pari ai metri di lunghezza. Il diametro del filo di ferro, sempre a forte zincatura, sarà pari 3 mm e la dimensione delle maglie, sempre a doppia torsione, pari a 6*8 cm. Il materiale di riempimento dei gabbioni sarà costituito da pietrame di cava spaccato o da ciottolame di fiume; in ogni caso le facce esterne dovranno risultare sistemate a mano come un muro a secco, ben scagliato in modo da non lasciare vuoti. Il nucleo interno potrà eventualmente essere realizzato con l'ausilio di mezzi meccanici con ciottoli di fiume o pietrame sommariamente squadrate. Le dimensioni del pietrame e dei ciottoli non dovranno essere inferiori, in nessuna direzione, a 15 cm.

Per quanto riguarda i materassi metallici le dimensioni del materiale di riempimento non dovranno essere inferiori, in nessuna direzione, a 10 cm. Il pietrame di riempimento utilizzati per la costruzione dell'opera dovranno corrispondere ai requisiti essenziali di compattezza, omogeneità e durabilità; dovranno inoltre essere esenti da giunti, fratture e piani di sfalsamento e rispettare i seguenti limiti: - massa volumica: $\geq 24 \text{ kN/m}^3$ (2400 kgf/m^3) - resistenza alla compressione: $\geq 80 \text{ MPa}$ (800 kgf/cm^2) - coefficiente di usura: $\leq 1,5 \text{ mm}$ - coefficiente di imbibizione: $\leq 5\%$ - gelività: il materiale deve risultare non gelivo.

Modalità esecutive

L'armatura metallica dei gabbioni o dei materassi dovrà essere aperta e distesa sul suolo, nel luogo di impiego ma, se possibile, fuori opera; verranno raddrizzate le pareti e le testate e verranno quindi effettuate le cuciture dei quattro spigoli verticali, con l'apposito filo, in modo da formare la scatola. Le cuciture saranno eseguite in modo continuo, passando il filo in tutte le maglie con un doppio giro ogni due maglie e prendendo, in tale operazione, i due fili di bordatura che si vengono a trovare a contatto.

Predisposto fuori opera un certo numero di gabbioni o dei materassi, ognuno già cucito nella sua forma di scatola, si porrà in opera un gruppo di elementi pronti, disponendoli secondo la sagoma prevista e, prima di effettuare il riempimento, collegandoli fra loro con solide cuciture lungo gli spigoli a contatto, da eseguirsi nello stesso modo indicato per la formazione delle scatole.

Man mano che si aggiungono nuovi gruppi di gabbioni o materassi, si dovrà provvedere a che questi siano strettamente collegati con quelli già in opera: quanto detto vale anche tra i vari strati dei gabbioni in elevazione. Il materiale di riempimento dovrà essere opportunamente

sistemato nell'interno della scatola metallica in modo da ottenere sempre il minimo indice dei vuoti e con le indicazioni riportate nel paragrafo precedente; si dovrà in ogni caso porre la massima attenzione, durante la posa, per evitare lo sfiancamento delle pareti dell'elemento.

Durante il riempimento dei gabbioni si dovrà disporre nell'interno della scatola un certo numero di tiranti aventi la funzione di rendere solidali tra loro le pareti opposte dell'armatura metallica ed evitare, in caso di deformazione dell'opera o durante la fase di riempimento, un eccessivo sfiancamento delle scatole. I tiranti, orizzontali, saranno costituiti da pezzi di filo di ferro zincato, dello stesso tipo di quello usato per le cuciture, e verranno agganciati all'armatura metallica con una legatura abbracciante una maglia; i tiranti saranno messi in opera in senso trasversale alla scatola per agganciare le pareti opposte, o ad angolo fra due pareti adiacenti. Mediamente si dovranno mettere in opera da 4 a 6 tiranti per ogni m³ di gabbionata se gli elementi sono alti 1 m, da 2 a 4 tiranti per ogni m³ di gabbionata se gli elementi sono alti 0,5 m.

Ultimate le operazioni di riempimento, si procederà alla chiusura del gabbione o del materasso, abbassando il coperchio ed effettuando le dovute cuciture lungo i suoi bordi. A causa di particolari condizioni locali potrà risultare necessario, per l'esecuzione del lavoro, provvedere alla messa in opera dei gabbioni o dei materassi già predisposti, riempiti e cuciti. In questi casi, l'Impresa dovrà sottoporre all'accettazione dall'Ufficio di Direzione Lavori le modalità esecutive di posa che intenderà adottare, con l'indicazione dei macchinari e del numero di agganci che prevede di utilizzare.

Man mano che si poseranno i gabbioni o i materassi, si dovrà procedere al collegamento con gli elementi già in opera.

Prove di accettazione e controllo

I gabbioni ed i materassi metallici dovranno rispondere alle prescrizioni delle "Linee guida per la certificazione di idoneità tecnica all'impiego e utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione" dettate dal Consiglio Superiore dei lavori Pubblici nel Settembre 2013. Prima della messa in opera degli elementi e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Impresa dovrà presentare all'Ufficio di Direzione Lavori il certificato di collaudo a garanzia della Ditta che ha fabbricato i gabbioni o i materassi, redatto a norma della circolare sopra citata, e corredato dalla certificazione di sistema qualità in conformità alle normative in vigore, ISO-EN 9002.

L'Ufficio di Direzione Lavori dovrà eseguire gli ulteriori accertamenti descritti nel seguito, le cui spese restano sempre a carico dell'Impresa. Procederà dapprima alla ricognizione dei gabbioni o dei materassi per controllare che nei punti di torsione lo zinco non presenti sollevamenti o screpolature che ne consentano il distacco con il grattamento: se l'inconveniente si ripeterà per il 10% dei casi esaminati la partita sarà da scartare.

L'Ufficio di Direzione Lavori accerterà altresì il peso complessivo dei gabbioni o dei materassi, mediante pesatura a discrezione di campioni significativi, verificando la corrispondenza con le dichiarazioni del fornitore; se il peso risulterà inferiore, la partita sarà scartata. Le prove relative alla determinazione delle caratteristiche fisiche del pietrame (determinazione del peso specifico, del coefficiente di imbibizione e della gelività) saranno effettuate, a carico dell' Impresa,

seguendo quanto riportato al Capo II delle "Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione" di cui al R.D. 16 novembre 1939, n.2232; per le prove di resistenza meccanica (resistenza alla compressione e all'usura per attrito radente), si farà riferimento al Capo III della stessa normativa.

L'Impresa dovrà consegnare all'Ufficio di Direzione Lavori i certificati di un laboratorio ufficiale relativi alle prove sopra indicate, che dovranno dimostrare il rispetto dei limiti imposti. Di tutte le operazioni di controllo, di prelievo e di verifica verranno redatti appositi verbali firmati in contraddittorio con l'Impresa; in mancanza di tali verbali, l'opera non potrà essere collaudata. Resta comunque confermata la facoltà dell'Ufficio di Direzione Lavori di integrare la campagna di prove sopraindicate a propria discrezione in relazione alla tipologia, estesa e importanza dell'opera.

Art. 7 – Terre rinforzate

La formazione dei rilevati in terra rinforzata dovrà essere effettuata utilizzando il materiale proveniente dagli scavi opportunamente miscelato, nel caso in esame al 50%, con materiale di classe A1a, A1b, A3 della classificazione delle terre CNR UNI 10006 apportato a cura dell'Impresa.

Si procederà con l'esecuzione di strati orizzontali, di eguale spessore da tutte le parti, non superiore a 30 cm di materiale soffice, che verranno successivamente costipati sino ad ottenere valori di modulo svizzero pari a 800 kg/cmq. Alternativamente verranno stesi, secondo le dimensioni, la tipologia e la forma prevista in progetto e prescritte dalla D.L., strati di geogriglie, in direzione ortogonale (armatura principale) al rilevato. Il rilevato dovrà presentare verso valle una scarpata inclinata di 60° rispetto all'orizzontale. Lo strato corticale del rilevato sul paramento di valle nonché la sommità dovrà essere ammendata tramite l'apporto di terreno vegetale in modo da favorire l'attecchimento delle essenze erbacee di cui alla successiva semina.

I risvolti della geogriglia dovranno essere eseguiti utilizzando appositi casseri provvisori e rimovibili in legname affinché risulti garantita la pendenza prevista in progetto.

Le armature principali dovranno essere disposte con un ricoprimento del 10 % sulla larghezza del telo. La costruzione del rilevato non potrà essere sospesa senza che venga data allo stesso una configurazione stabile e in grado di smaltire le acque meteoriche. Eventuali cedimenti crolli o franamenti che si verificassero durante i lavori di costruzione e dopo l'ultimazione dei lavori sino al collaudo, dovranno essere ripristinati dall'Impresa Appaltatrice che si farà carico degli oneri relativi.

Il Sistema comprende:

a) Fornitura e posa in opera di geogriglie in poliestere, polietilene o polipropilene, prodotte per estrusione e stiratura monodirezionale; tali geosintetici dovranno avere aperture di forma allungata e giunzioni integrali. Non saranno consentiti rinforzi di tipo tessuto di nessun genere.

Le geogriglie monorientate saranno costituite da polimeri aventi alta resistenza meccanica e notevole inerzia chimica, fisica e biologica, e stabilizzati all'azione dei raggi U.V. Inoltre dovranno essere costituite da una struttura piana monolitica con una distribuzione regolare di aperture di forma allungata che individuano fili longitudinali e trasversali. La scelta della geogriglia monorientata di rinforzo varierà in funzione dell'altezza del manufatto da realizzare e delle caratteristiche geomeccaniche delle terre da utilizzare; in tutti i casi, le caratteristiche tecniche delle geogriglie saranno le seguenti:

- POLIMERO (ASTM D1248): poliestere, polietilene o polipropilene estruso e stirato longitudinalmente (gruppo III, classe A, grado 5)
- RESISTENZA A TRAZIONE SU BANDA LARGA (ISO 10319): 100 kN/m
- ALLUNGAMENTO A SNERVAMENTO (GRI-GG1): non superiore a 14%;
- RESISTENZA DELLE GIUNZIONI (GRI-GG2): 80 kN/m
- RESISTENZA A LUNGO TERMINE (GRI-GG3, GRI-GG4): > 40 kN/m

Le geogriglie devono essere certificate per l'impiego come rinforzo del terreno dall'I.T.C. (Istituto per le Tecnologie della Costruzione). Le geogriglie devono avere il marchio, in conformità alle norme EN 13249, EN 13250, EN 13250, EN 13254, rilasciato dalla TBU German Notified Body o altro organismo accreditato. Secondo le Direttive Europee la marchiatura CE è obbligatoria per la commercializzazione dei prodotti geosintetici all'interno della Comunità Europea.

b) Fornitura e posa in opera di reti in fibre naturali (o sintetiche) per la protezione superficiale della scarpata, il trattenimento del terreno e il supporto alla rivegetazione;

c) Fornitura e posa in opera di casseri metallici opportunamente sagomati costituiti da rete metallica elettrosaldata con maglia 150x150 mm e barra di diametro minimo 8 mm e corredati di picchetti e tiranti;

d) Esecuzione di idrosemina di specie erbacee a forte apparato radicale in quantità minima di 40 g/m² di seme, con aggiunta di conglomeranti e prodotti colloidali, humus e fertilizzante contenente macro e microelementi a cessione prolungata.

La posa in opera avverrà secondo il seguente schema:

1. Formazione, livellamento e compattazione del piano di fondazione di ampiezza adeguata alla lunghezza delle geogriglie di rinforzo prevista nel progetto;
2. Posizionamento dei casseri e loro fissaggio;
3. Posa delle geogriglie monorientate di rinforzo come da specifiche di progetto lasciando temporaneamente esterna al cassero la porzione di geogriglia da risvoltare (1,50 m circa). Le geogriglie dovranno essere risvoltate sulla facciata, all'interno dei casseri, senza essere collegate in alcun modo a questi ultimi;
4. Posizionamento lungo la facciata interna del cassero di una rete in fibre naturali (o sintetiche) di contenimento e antidilavamento;
5. Stesa del terreno di riempimento in strati di spessore non superiori a 0,60 m, stesi e compattati in duplice tornata con spessore di circa 0,25-0,30 m, fino ad una costipazione non inferiore al 95% dello Standard Proctor;

6. Risolto e fissaggio al terreno della porzione di geogriglia tenuta esternamente al cassero;
7. Ripetizione delle fasi 2 - 6 fino a completamento del muro;
8. Idrosemina del paramento esterno.

A tergo del manufatto, a garantire il drenaggio dell'opera è prevista la fornitura e messa in opera di un pannello drenante prefabbricato ad alte prestazioni idrauliche e meccaniche costituito da: - involucro scatolare in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10 e filo diametro 2,70 mm, galvanizzato con lega di Zinco-Alluminio (ZN.AL 5%); - rivestimento interno in geotessile tessuto monofilamento in polietilene ad alta densità e nucleo drenante in trucioli di polistirolo vergine di prima produzione non riciclato imputrescibile e chimicamente inerte all'acqua, con dimensioni medie inferiori a 10x20 mm. - tubo microfessurato in polietilene ad alta densità corrugato nella parte esterna, con diametro esterno 160 mm e interno 137 mm, preassemblato alla base del pannello. Il tubo drenante posto alla base del pannello verrà raccordato ai gabbioni di base mediante messa in opera di uno strato di materiale drenante costituito da ghiaia o ciottoli.

Art. 8 – Rilevati

Con il termine "rilevati" sono definite tutte le opere in terra destinate a formare il corpo stradale, le opere di presidio, i piazzali, nonché il piano d'imposta delle pavimentazioni

Formazione del rilevato - Generalità, caratteristiche e requisiti dei materiali

La classificazione delle terre e la determinazione del loro gruppo di appartenenza sarà conforme alle norme CNR 10006, di cui alla Tabella 1 allegata.

I rilevati saranno eseguiti con le esatte forme e dimensioni indicate nei disegni di progetto e non dovranno superare la quota del piano di appoggio della fondazione stradale (sottofondo). Nella formazione dei rilevati saranno innanzitutto impiegate le materie provenienti da scavi di sbancamento, di fondazione od in galleria.

Per il presente progetto si prevede impiego di terre appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3

Dovranno essere impiegati materiali appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3, il materiale appartenente al gruppo A3 dovrà presentare un coefficiente di uniformità (D60/D10) maggiore o uguale a 7.

Per l'ultimo strato di 30 cm dovranno essere impiegati materiali appartenenti esclusivamente ai gruppi A1-a e A3 (per le terre appartenenti al gruppo A3 vale quanto già detto in precedenza).

I materiali impiegati dovranno essere del tutto esenti da frazioni o componenti vegetali, organiche e da elementi solubili, gelivi o comunque instabili nel tempo, non essere di natura argillo-scistosa nonché alterabili o molto fragili.

L'impiego di rocce frantumate è ammesso nella restante parte del rilevato, se di natura non geliva, se stabili con le variazioni del contenuto d'acqua e se tali da presentare pezzature massime non eccedenti i 20 cm, nonché di soddisfare i requisiti già precedentemente richiamati. Di norma la dimensione delle massime pezzature ammesse non dovrà superare i due terzi dello spessore dello strato compattato.

Il materiale a pezzatura grossa (compreso tra i 7,1 ed i 20 cm) deve essere di pezzatura disuniforme e non deve costituire più del 30% del volume del rilevato; in particolare dovrà essere realizzato un accurato intasamento dei vuoti, in modo da ottenere, per ogni strato, una massa ben assestata e compattata.

Nel caso si utilizzino rocce tufacee, gli scapoli dovranno essere frantumati completamente, con dimensioni massime di 10 cm.

A compattazione avvenuta i materiali dovranno presentare una massa volumica del secco pari o superiore al 90% della massa volumica del secco massima individuata dalle prove di compattazione AASHO Mod. (CNR 69 - 1978), (CNR 22 - 1972), e/o un modulo di deformabilità non minore di 20 MPa (nell'intervallo di carico compreso tra 0.05 e 0.15 N/mm²) (CNR 146 - 1992) , salvo per l'ultimo strato di 30 cm costituente il piano di posa della fondazione della pavimentazione, che dovrà presentare un grado di costipamento pari o superiore al 95% e salvo diverse e più restrittive prescrizioni motivate, in sede di progettazione, dalla necessità di garantire la stabilità del rilevato e della pavimentazione stradale in trincea, il modulo di deformazione al primo ciclo di carico su piastra (diametro 30 cm) dovrà risultare non inferiore a:

50 MPa: nell'intervallo compreso tra 0,15 – 0,25 da N/mm² sul piano di posa della fondazione della pavimentazione stradale sia in rilevato che in trincea;

20 MPa: nell'intervallo compreso tra 0,05 – 0,15 N/mm² sul piano di posa del rilevato posto a 1,00 m da quello della fondazione della pavimentazione stradale;

15 MPa: nell'intervallo compreso tra 0,05 – 0,15 N/mm² sul piano di posa del rilevato posto a 2,00 m, o più ,da quello della fondazione della pavimentazione stradale.

La variazione di detti valori al variare della quota dovrà risultare lineare.

Per altezze di rilevato superiori a 2 m potranno essere accettati valori inferiori a 15 MPa sempre che sia garantita la stabilità dell'opera e la compatibilità dei cedimenti, sia totali che differenziali, e del loro decorso nel tempo.

Le caratteristiche di deformabilità dovranno essere accertate in modo rigoroso e dovranno essere garantite, anche a lungo termine, nelle condizioni climatiche e idrogeologiche più sfavorevoli

Su ciascuna sezione trasversale i materiali impiegati per ciascuno strato dovranno essere dello stesso gruppo.

Nel caso di rilevati aventi notevole altezza, dovranno essere realizzate banchine di scarpata della larghezza di 2 m a quota idonea e comunque ad una distanza verticale dal ciglio del rilevato non superiore a 6 m.

Le scarpate dovranno avere pendenze non superiori a quelle previste in progetto ed indicate nei corrispondenti elaborati.

Quando siano prevedibili cedimenti del piano di appoggio dei rilevati superiori ai 15 cm, l'Impresa sottoporrà alla D.L. un piano per il controllo dell'evoluzione dei cedimenti.

La posa in opera delle apparecchiature necessarie a tale scopo e il rilevamento dei cedimenti saranno eseguite a cura e spese dell'impresa in accordo con la D.L..

In ogni caso l'Impresa dovrà provvedere a reintegrare i maggiori volumi di rilevato per il raggiungimento della quota di progetto ad avvenuto esaurimento dei cedimenti.

La costruzione del rilevato dovrà essere programmata in maniera tale che il cedimento residuo da scontare, terminati i lavori, non sia superiore al 10% del cedimento teorico a fine consolidazione e comunque non superiore ai 5 cm.

Ogni qualvolta i rilevati dovranno poggiare su declivi con pendenza superiore al 20%, ultimata l'asportazione del terreno vegetale e fatta eccezione per diverse e più restrittive prescrizioni derivanti dalle specifiche condizioni di stabilità globale del pendio, si dovrà procedere all'esecuzione di una gradonatura con banche in leggera contropendenza (1% - 2%) e alzate verticali contenute in altezza.

Nel caso di allargamento di un rilevato esistente, si dovrà ritagliare, con ogni cautela, a gradoni orizzontali il terreno costituente il corpo del rilevato sul quale verrà addossato il nuovo materiale, con la cura di procedere per fasi, in maniera tale da far seguire ad ogni gradone (altezza massima 50 cm) la stesa del corrispondente nuovo strato, di analoga altezza ed il suo costipamento, consentendo nel contempo l'eventuale viabilità del rilevato esistente.

L'operazione di gradonatura sarà preceduta dalla rimozione dello strato di terreno vegetale a protezione del rilevato esistente, che sarà accantonato se ritenuto idoneo o portato a rifiuto se inutilizzabile.

Anche il materiale di risulta proveniente dallo scavo dei gradoni al di sotto della coltre vegetale superficiale, sarà accantonato se ritenuto idoneo e riutilizzato per la costruzione del nuovo rilevato, o portato a rifiuto se inutilizzabile.

Stesa dei materiali

La stesa del materiale dovrà essere eseguita con sistematicità per strati di spessore costante e con modalità e attrezzature atte a evitare segregazione, brusche variazioni granulometriche e del contenuto d'acqua.

Durante le fasi di lavoro si dovrà garantire il rapido deflusso delle acque meteoriche conferendo sagomature aventi pendenza trasversale non inferiore al 2%. In presenza di strati di rilevati rinforzati, o di muri di sostegno in genere, la pendenza trasversale sarà contrapposta ai manufatti.

Ciascuno strato potrà essere messo in opera, pena la rimozione, soltanto dopo avere certificato mediante prove di controllo l'idoneità dello strato precedente.

Lo spessore dello strato sciolto di ogni singolo strato sarà stabilito in ragione delle caratteristiche dei materiali, delle modalità di compattazione e della finalità del rilevato.

Lo spessore non dovrà risultare superiore ai seguenti limiti: 50 cm per rilevati formati con terre appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3 o con rocce frantumate;

40 cm per rilevati in terra rinforzata;

30 cm per rilevati eseguiti con terre appartenenti ai gruppi A2-6, A2-7.

Per i rilevati eseguiti con la tecnica della terra rinforzata e in genere per quelli delimitati da opere di sostegno rigide o flessibili (quali gabbioni) sarà tassativo che la stesa avvenga sempre parallelamente al paramento esterno.

La compattazione potrà aver luogo soltanto dopo aver accertato che il contenuto d'acqua delle terre sia prossimo ($\pm 1,5\%$ circa) a quello ottimo determinato mediante la prova AASHO Modificata (CNR 69 - 1978).

Se tale contenuto dovesse risultare superiore, il materiale dovrà essere essiccato per aerazione; se inferiore, l'aumento sarà conseguito per umidificazione e con modalità tali da garantire una distribuzione uniforme entro l'intero spessore dello strato.

Le attrezzature di costipamento saranno lasciate alla libera scelta dell'Impresa ma dovranno comunque essere atte ad esercitare sul materiale, a seconda del tipo di esso, una energia costipante tale da assicurare il raggiungimento del grado di costipamento prescritto e previsto per ogni singola categoria di lavoro.

Il tipo, le caratteristiche e il numero dei mezzi di compattazione nonché le modalità esecutive di dettaglio (numero di passate, velocità operativa, frequenza) dovranno essere sottoposte alla preventiva approvazione della Direzione Lavori .

La compattazione dovrà essere condotta con metodologia atta ad ottenere un addensamento uniforme; a tale scopo i rulli dovranno operare con sistematicità lungo direzioni parallele garantendo una sovrapposizione fra ciascuna passata e quella adiacente pari almeno al 10% della larghezza del rullo.

Per garantire una compattazione uniforme lungo i bordi del rilevato le scarpate dovranno essere riprofilate, una volta realizzata l'opera, rimuovendo i materiali eccedenti la sagoma.

In presenza di paramenti flessibili e murature laterali, la compattazione a tergo delle opere dovrà essere tale da escludere una riduzione nell'addensamento e nel contempo il danneggiamento delle opere stesse.

Le terre trasportate mediante autocarri o mezzi simili non dovranno essere scaricate direttamente a ridosso delle murature, ma dovranno essere depositate in loro vicinanza e successivamente predisposte in opera con mezzi adatti, per la formazione degli strati da compattare.

Si dovrà inoltre evitare di realizzare rilevati e/o rinterri in corrispondenza di realizzazioni in muratura che non abbiano raggiunto le sufficienti caratteristiche di resistenza.

Nel caso di inadempienza delle prescrizioni precedenti sarà fatto obbligo all'appaltatore, ed a suo carico, di effettuare tutte le riparazioni e ricostruzioni necessarie per garantire la sicurezza e la funzionalità dell'opera.

Inoltre si dovrà evitare che i grossi rulli vibranti operino entro una distanza inferiore a 1,5 m dai paramenti della terra rinforzata o flessibili in genere.

A tergo dei manufatti si useranno mezzi di compattazione leggeri quali piastre vibranti, rulli azionati a mano, provvedendo a garantire i requisiti di deformabilità e addensamento richiesti anche operando su strati di spessore ridotto. Nella formazione di tratti di rilevato rimasti in sospeso per la presenza di tombini, canali, cavi, ecc. si dovrà garantire la continuità con la parte realizzata impiegando materiali e livelli di compattazione identici. A ridosso delle murature dei manufatti la D.L. ha facoltà di ordinare la stabilizzazione a cemento dei rilevati mediante miscelazione in sito del legante con i materiali costituenti i rilevati stessi, privati però delle pezzature maggiori di 40 mm. Il cemento sarà del tipo normale ed in ragione di 25-50 kg/m³ di materiale compattato.

La Direzione Lavori prescriverà il quantitativo di cemento in funzione della granulometria del materiale da impiegare.

La miscela dovrà essere compattata fino al 95% della massa volumica del secco massima, ottenuta con energia AASHO Modificata (CNR 69 -1978), (CNR 22 - 1972), procedendo per strati di spessore non superiore a 30 cm.

Tale stabilizzazione a cemento dei rilevati dovrà interessare una zona la cui sezione, lungo l'asse stradale, sarà a forma trapezia avente la base inferiore di 2,00 m, quella superiore pari a 2,00 m + 3/2 h e l'altezza h coincidente con quella del rilevato.

Durante la costruzione dei rilevati si dovrà disporre in permanenza di apposite squadre e mezzi di manutenzione per rimediare ai danni causati dal traffico di cantiere oltre a quelli dovuti alla pioggia e al gelo.

Si dovrà inoltre garantire la sistematica e tempestiva protezione delle scarpate mediante la stesa di uno strato di terreno vegetale di 30 cm di spessore, da stendere a cordoli orizzontali opportunamente costipati seguendo dappresso la costruzione del rilevato e ricavando gradoni di ancoraggio, salvo il caso che il rivestimento venga eseguito contemporaneamente alla formazione del rilevato stesso, nel quale detti gradoni non saranno necessari, e che sia tale da assicurare il pronto attecchimento e sviluppo del manto erboso.

La semina dovrà essere eseguita con semi (di erbe ed arbusti tipo ginestra e simili), scelti in relazione al periodo di semina ed alle condizioni locali, si da ottenere i migliori risultati. La semina dovrà essere ripetuta fino ad ottenere un adeguato ed uniforme inerbimento. Si potrà provvedere all'inerbimento mediante sistemi alternativi ai precedenti, purché concordati con la Direzione Lavori.

Qualora si dovessero manifestare erosioni di sorta, l'impresa dovrà provvedere al restauro delle zone ammalorate a sua cura e spese e secondo le disposizioni impartite di volta in volta dalla Direzione Lavori.

Se nei rilevati avvenissero cedimenti dovuti a trascuratezza delle buone norme esecutive l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire a sue spese i lavori di ricarica, rinnovando, ove occorre, anche la sovrastruttura stradale.

Nel caso di sospensione della costruzione del rilevato, alla ripresa delle lavorazioni, la parte di rilevato già eseguita dovrà essere ripulita dalle erbe e dalla vegetazione in genere che vi si fosse insediata, dovrà inoltre essere aerata, praticandovi dei solchi per il collegamento dei nuovi materiali come quelli finora impiegati e dovranno essere ripetute le prove di controllo delle compattazioni e della deformabilità.

Condizioni climatiche

La costruzione di rilevati in presenza di gelo o di pioggia persistenti non sarà consentita in linea generale, fatto salvo particolari deroghe da parte della Direzione Lavori, limitatamente a quei materiali meno suscettibili all'azione del gelo e delle acque meteoriche (es.: pietrame). Nella esecuzione dei rilevati con terre ad elevato contenuto della frazione coesiva si procederà, per il costipamento, mediante rulli a punte e carrelli pigiatori gommati che consentono di chiudere la superficie dello strato in lavorazione in caso di pioggia.

Alla ripresa del lavoro la stessa superficie dovrà essere convenientemente erpicata provvedendo eventualmente a rimuovere lo strato superficiale rammollito.

Art. 9 – Opere a verde su rilevati e banchine

Generalità

Prima dell'inizio delle operazioni di sistemazione a verde, l'Impresa dovrà eseguire, con terreno agrario, le eventuali riprese di erosioni che si fossero nel contempo verificate; le riprese saranno profilate con l'inclinazione fissata dalle modine delle scarpate.

L'Impresa non potrà modificare i piani inclinati degli scavi e dei rilevati che, anche dopo il rivestimento del manto vegetale, dovranno risultare perfettamente regolari e privi di buche, pedate od altro, compiendo a sua cura e spese, durante l'esecuzione dei lavori, e fino al collaudo, le riprese occorrenti per ottenere, nelle scarpate, una perfetta sistemazione.

In particolare si prescrive che, nell'esecuzione dei lavori di impianto, l'Impresa debba procedere in modo da non danneggiare i cigli del rilevato, mantenendo le scarpate con l'inclinazione posseduta ed evitando qualsiasi alterazione, anche prodotta dal pedonamento degli operai.

Garanzia d'attecchimento

La garanzia decorre dal momento della presa in consegna e la sua durata è fissata nei documenti dell'appalto. L'Impresa si impegna a fornire una garanzia di attecchimento del 85% per tutte le piante.

L'attecchimento si intende avvenuto quando, al termine di 90 giorni a decorrere dall'inizio della prima vegetazione successiva alla messa a dimora, le piante si presentino sane e in buono stato vegetativo.

Preparazione del terreno

Caratteristiche dei materiali

La materia da usarsi per il rivestimento delle scarpate dei rilevati dovrà essere terreno agrario, vegetale, proveniente da scotico di aree a destinazione agraria da prelevarsi fino alla profondità massima di 1 metro. Dovrà essere a reazione neutra, sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi, di medio impasto e comunque adatto a ricevere una coltura erbacea o arbustiva permanente; esso dovrà risultare privo di ciottoli, detriti, radici ed erbe infestanti.

I concimi minerali semplici o complessi usati per le concimazioni dovranno essere di marca nota sul mercato nazionale, avere titolo dichiarato ed essere conservati negli involucri originali della fabbrica.

Modalità esecutive

Prima di effettuare qualsiasi impianto, o semina, l'Impresa dovrà effettuare una accurata lavorazione e preparazione agraria del terreno.

Sulle scarpate di rilevato la lavorazione del terreno dovrà avere il carattere di vera e propria erpicatura, eseguita però non in profondità, in modo da non compromettere la stabilità delle scarpate.

In pratica l'Impresa avrà cura di far lavorare il terreno a zappa, spianando eventuali leggere solcature, anche con l'eventuale riporto di terra vegetale, sì da rendere le superfici di impianto perfettamente profilate.

L'epoca di esecuzione dell'operazione è in relazione all'andamento climatico ed alla natura del terreno; tuttavia, subito dopo completata la profilatura delle scarpate, l'Impresa procederà senza indugio all'operazione di erpicatura, non appena l'andamento climatico lo permetta ed il terreno si trovi in tempera (40÷50% della capacità totale per l'acqua).

Con le operazioni di preparazione agraria del terreno, l'Impresa dovrà provvedere anche alla esecuzione di tutte le opere che si ritenessero necessarie per il regolare smaltimento delle acque di pioggia, come canalette in zolle, incigliature, od altro, per evitare il franamento delle scarpate o anche solo lo smottamento e la solcatura di esse.

Durante i lavori di preparazione del terreno, l'Impresa avrà cura di eliminare, dalle aree destinate agli impianti, tutti i ciottoli ed i materiali estranei che con le lavorazioni verranno portati in superficie.

Per le scarpate in scavo, la lavorazione del terreno, a seconda della consistenza del suolo potrà limitarsi alla creazione di buchette per la messa a dimora di piantine o talee, oppure alla

creazione di piccoli solchetti, o gradoncini, che consentano la messa a dimora di piante o la semina di miscugli.

Qualsiasi opera del genere, tuttavia, sarà eseguita in modo tale da non compromettere la stabilità delle scarpate e la loro regolare profilatura.

In occasione del lavoro di erpicatura, e prima dell'impianto delle talee o delle piantine, l'Impresa dovrà effettuare a sua cura e spese le analisi chimiche dei terreni in base alle quali eseguirà la concimazione di fondo, che sarà realizzata con la somministrazione di concimi minerali nei seguenti quantitativi:

- concimi fosfatici: titolo medio 18% - 0,8 N/m² (8 q per ettaro);
- concimi azotati: titolo medio 16% - 0,4 N/m² (4 q per ettaro);
- concimi potassici: titolo medio 40% - 0,3 N/m² (3 q per ettaro).

La somministrazione dei concimi minerali sarà effettuata in occasione della lavorazione di preparazione del terreno, di cui si è detto poco sopra.

Quando l'Ufficio di Direzione Lavori, in relazione ai risultati delle analisi dei terreni ed alle particolari esigenze delle singole specie di piante da mettere a dimora, ritenesse di variare tali proporzioni, l'Impresa sarà obbligata ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, senza che ciò costituisca titolo per indennizzi o compensi particolari.

Qualora il terreno risultasse particolarmente povero di sostanza organica, parte dei concimi minerali potrà essere sostituita da terricciati, o da letame ben maturo, da spandersi in modo uniforme sul terreno, previa rastrellatura di amminutamento e di miscelamento del letame stesso con la terra.

Ogni eventuale sostituzione dovrà essere autorizzata per iscritto dall'Ufficio di Direzione Lavori ed il relativo onere deve intendersi compreso nei prezzi unitari d'Elenco.

L'uso dei concimi fisiologicamente alcalini, o fisiologicamente acidi sarà consentito in terreni a reazione anomala, e ciò in relazione al pH risultante dalle analisi chimiche.

Oltre alla concimazione di fondo, l'Impresa dovrà effettuare anche le opportune concimazioni in copertura, impiegando concimi complessi e tenendo comunque presente che lo sviluppo della vegetazione e del manto di copertura dovrà risultare, alla ultimazione dei lavori ed alla data di collaudo, a densità uniforme, senza spazi vuoti o radure.

Le modalità delle concimazioni di copertura non vengono precisate lasciandone l'iniziativa all'Impresa, la quale è anche interessata all'ottenimento della completa copertura del terreno nel più breve tempo possibile e al conseguente risparmio dei lavori di risarcimento, diserbo, sarchiatura, ripresa di smottamenti ed erosioni, che risulterebbero più onerosi in presenza di non perfetta vegetazione, come pure ad ottenere il più uniforme e regolare sviluppo delle piante a portamento arbustivo.

I concimi usati, sia per la concimazione di fondo, sia per le concimazioni in copertura, dovranno venire trasportati in cantiere nella confezione originale della fabbrica e risultare comunque a titolo ben definito e, in caso di concimi complessi, a rapporto azoto-fosforo-potassio precisato.

Da parte dell'Ufficio di Direzione Lavori sarà consegnato all'Impresa un ordine di servizio nel quale saranno indicate le composizioni delle concimazioni di fondo, in rapporto al pH dei terreni, da impiegare nei vari settori costituenti l'appalto.

Prima della esecuzione delle concimazioni di fondo, l'Impresa è tenuta a darne tempestivo avviso all'Ufficio di Direzione Lavori, onde questa possa disporre per eventuali controlli d'impiego delle qualità e dei modi di lavoro.

Lo spandimento dei concimi dovrà essere effettuato esclusivamente a mano, con l'impiego di mano d'opera pratica e capace, in maniera da assicurare la maggiore uniformità nella distribuzione.

Per le scarpate in scavo sistemate con piantagioni, la concimazione potrà essere localizzata.

Nella eventualità che lo spessore della terra vegetale e la sua natura non dessero garanzia di buon attecchimento e successivo sviluppo delle piantagioni, l'Impresa è tenuta ad effettuare la sostituzione del materiale stesso con altro più adatto alle esigenze dei singoli impianti.

Resta d'altronde stabilito che di tale eventuale onere l'Impresa ha tenuto debito conto nella offerta di ribasso.

Art. 10 – Semine sui rilevati

Caratteristiche dei materiali

Per il seme l'Impresa è libera di approvvigionarsi dalle ditte specializzate di sua fiducia; dovrà però dichiarare il valore effettivo o titolo della semente, oppure separatamente il grado di purezza ed il valore germinativo.

L'Impresa dovrà fornire sementi selezionate e rispondenti esattamente a genere, specie e varietà richieste, sempre nelle confezioni originali sigillate e munite di certificato di identità ed autenticità con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di confezionamento e di scadenza stabiliti dalle leggi vigenti sulla certificazione E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Elette)

Qualora il valore reale del seme fosse di grado inferiore a quello riportato dalle tavole della Marchettano, l'Impresa sarà tenuta ad aumentare proporzionalmente la quantità di seme da impiegare per unità di superficie.

L'Ufficio di Direzione Lavori, a suo giudizio insindacabile, potrà rifiutare partite di seme con valore reale inferiore al 20% rispetto a quello riportato dalle tavole della Marchettano nella colonna "buona semente" e l'Impresa dovrà sostituirle con altre che rispondano ai requisiti voluti.

Modalità esecutive

A parziale modifica di quanto prescritto in precedenza per le concimazioni, all'atto della semina l'Impresa dovrà effettuare la somministrazione dei concimi fosfatici o potassici, nei quantitativi sopra indicati.

I concimi azotati invece dovranno venire somministrati a germinazione già avvenuta.

Prima della semina, e dopo lo spandimento dei concimi, il terreno dovrà venire erpicato con rastrello a mano per favorire l'interramento del concime.

Il quantitativo di seme da impiegarsi per ettaro di superficie di scarpate è prescritto in 0,12 N (120 kgf). I miscugli di sementi, da impiegarsi nei vari tratti da inerbire, risultano dalla tabella alla pagina seguente.

In particolare, i vari miscugli riportati nella tabella saranno impiegati nei diversi terreni a seconda delle caratteristiche degli stessi e precisamente:

- miscuglio n.1: in terreni di natura calcarea, piuttosto sciolti, anche con scheletro grossolano.
- miscuglio n.2: in terreni di medio impasto, tendenti al leggero, fertili.
- miscuglio n.3: in terreni di medio impasto, argillo-silicei, fertili.
- miscuglio n.4: in terreni pesanti, argillosi, piuttosto freschi.
- miscuglio n.5: in terreni di medio impasto, in clima caldo e secco.

Tipo di miscuglio

Specie	1°	2° (kgf/ha)	3°	4°	5°
Lolium italicum					
o Lolium perenne	-	23	14	30	-
Arrhenatherum elatius	30	-	-	-	20
Dactylis glomerata	3	25	14	12	-
Trisetum flavescens	7	5	3	-	-
Festuca pratensis	-	-	28	20	-
Festuca rubra	10	7	9	6	-
Festuca Ovina	-	-	-	-	6
Festuca heterophilla	-	-	-	-	9
Phleum pratense	-	7	7	12	-
Alopecurus pratensis	-	12	11	16	-
Cynosurus cristanus	-	-	-	-	3
Poa pratensis	3	23	18	4	2
Agrostis alba	-	6	4	4	-
Anthoxanthum odoratum	-	-	-	-	1
Bromus erectus	-	-	-	-	15
Bromus inermis	40	-	-	-	12
Trifolium pratense	8	5	6	4	-
Trifolium repens	-	7	4	-	-
Trifolium hybridum	-	-	-	6	-
Medicago lupulina	3	-	-	-	6
Onobrychis sativa	-	-	-	-	10
Anthyllis vulneraria	10	-	-	-	3
Lotus corniculatus	6	-	2	6	3
Sommano: (kgf)	120	120	120	120	120

Prima dell'esecuzione dei lavori di inerbimento, da parte dell'Ufficio di Direzione Lavori sarà consegnato all'Impresa un ordine di servizio, nel quale sarà indicato il tipo di miscuglio da impiegarsi nei singoli tratti da inerbire.

Ogni variazione nella composizione dei miscugli dovrà essere ordinata per iscritto dall'Ufficio di Direzione Lavori.

Prima dello spandimento del seme, l'Impresa è tenuta a darne tempestivo avviso all'Ufficio di Direzione Lavori, affinché questa possa effettuare l'eventuale prelievo di campioni e possa controllare la quantità e i metodi di lavoro.

L'Impresa è tenuta ad effettuare la semina l'inizio dell'autunno e l'inizio della primavera, in funzione dell'andamento meteorologico stagionale.

La semina dovrà venire effettuata a spaglio a più passate per gruppi di semi di volume e peso quasi uguali, mescolati fra loro, e ciascun miscuglio dovrà risultare il più possibile omogeneo.

Lo spandimento del seme dovrà effettuarsi sempre in giornate senza vento.

La ricopertura del seme dovrà essere fatta mediante rastrelli a mano e con erpice a sacco. Dopo la semina il terreno dovrà venire battuto col rovescio della pala, in sostituzione della normale operazione di rullatura. Analoga operazione sarà effettuata a germinazione avvenuta.

Dopo eseguito l'impianto, e fino ad intervenuto favorevole collaudo definitivo delle opere, l'Impresa è tenuta ad effettuare tutte le cure colturali che di volta in volta si renderanno necessarie, come sostituzione di fallanze, potature, diserbi, sarchiature, concimazioni in copertura, sfalci, trattamenti antiparassitari, ecc., nel numero e con le modalità richiesti per ottenere le scarpate completamente rivestite dal manto vegetale.

Dal momento della consegna l'Impresa dovrà effettuare gli sfalci periodici dell'erba esistente sulle aree da impiantare e sulle aree rivestite con zolle di prato. L'operazione dovrà essere fatta ogni qual volta l'erba stessa abbia raggiunto un'altezza media di cm 35.

L'erba sfalciata dovrà venire prontamente raccolta da parte dell'Impresa e allontanata entro 24 ore dallo sfalcio, con divieto di formazione di cumuli da caricare.

La raccolta ed il trasporto dell'erba e del fieno dovranno essere eseguiti con la massima cura, evitando la dispersione e pertanto ogni automezzo dovrà avere il carico ben sistemato e dovrà essere munito di reti di protezione del carico stesso. E' compreso nelle cure colturali anche l'eventuale annacquamento di soccorso delle piantine in fase di attecchimento, e pertanto nessun compenso speciale, anche per provvista e trasporto di acqua, potrà per tale operazione essere richiesto dall'Impresa, oltre quanto previsto nei prezzi di Elenco.

Prove di accettazione e controllo

Prima dell'esecuzione dei lavori l'Ufficio di Direzione Lavori controllerà la corrispondenza dei materiali a quanto prescritto in precedenza mediante prelievo di campioni. Durante l'esecuzione dei lavori controllerà altresì la correttezza dei metodi di lavoro.

L'Impresa, peraltro, deve garantire, indipendentemente dai materiali forniti e dal periodo delle lavorazioni, il completo attecchimento delle coltri erbose, che dovranno risultare prive di alcun tipo di vegetazione infestante o comunque diverso da quanto seminato. Qualora, in sede di collaudo, tali condizioni non dovesse verificarsi, l'Impresa, a sua cura e spese, è obbligata a ripetere tutte le operazioni necessarie per ottenere le prescrizioni di cui sopra.

Art. 11 – Rivestimenti con biotessile

Al fine di impedire l'azione erosiva dell'acqua e del vento, le compattazioni non volute, mantenere la permeabilità del terreno superficiale, facilitare la germinazione di piante anche su pendii ripidi e formare l'armatura del manto erboso, l'Impresa dovrà provvedere alla fornitura e posa in opera di georete in fibra naturale di cocco, agave o juta. La superficie sulla quale dovrà stendersi la georete dovrà presentarsi priva di macerie e grossi sassi, piuttosto liscia, senza aspre depressioni e uniformemente seminata e, se necessario, anche fertilizzata.

La georete andrà posata secondo le seguenti modalità esecutive:

- srotolatura in situ della georete parallelamente o trasversalmente alla linea di pendenza in funzione dell'operatività consentita dal luogo. Per i tipi ad ordito multiplo è preferibile effettuare la srotolatura parallelamente alla linea di massima pendenza;
- durante la posa si possono prevedere delle pieghe opportunamente sotterrate che consentono alla georete di allungarsi in caso di scorrimento del terreno sottostante;
- la georete deve essere distesa liberamente ed uniformemente, evitando tensioni e sforzi, ciò al fine di aderire ed adattarsi il più possibile al terreno sottostante;
- i lembi perimetrali dei teli devono essere sovrapposti gli uni sugli altri di almeno 10 cm. I giunti longitudinali (lungo la linea di pendenza) andranno picchettati ogni metro, quelli trasversali, con sovrapposizione della tela superiore su quella inferiore, andranno picchettati ogni 20÷30 cm.

Il fissaggio superiore (della testa) dovrà eseguirsi serrando con reinterro in solchi di circa 15÷20 cm di profondità i lembi superiori, previo fissaggio degli stessi con picchettatura. I picchetti vengono infissi a distanza regolare ogni 20÷30 cm. Si procede in maniera analoga per il fissaggio inferiore (del piede). I bordi della georete dovranno anch'essi essere picchettati ed interrati come nei casi precedenti in solchi di 15÷20 cm. Per contrastare l'azione di risucchio (depressione) causata dal vento è necessaria oltre alla picchettatura in testa, al piede e ai bordi, una picchettatura addizionale in mezzo ad ogni striscia. La distanza media tra i picchetti dovrà essere di circa un metro.

Prima del suo utilizzo il materiale dovrà essere riconosciuto ed approvato dalla Direzione Lavori ed essere conforme a quanto indicato nel progetto.

Art. 12 – Idrosemine

Generalità

Si tratta del rivestimento di superfici estese più o meno acclivi mediante spargimento meccanico per via idraulica a mezzo di idroseminatrice a pressione atta a garantire l'irrorazione a distanza

e con diametro degli ugelli e tipo di pompa tale da non lesionare i semi e consentire lo spargimento omogeneo dei materiali.

Idrosemina a passaggio unico

L'idrosemina su terreni in pendenza, nelle situazioni ove necessario, consiste in:

- fornitura e spargimento di miscuglio di graminacee e leguminose ed eventualmente altre dicotiledoni e specie arbustive scelte in relazione alle caratteristiche ambientali della stazione (vegetazione, clima, suolo, fattori topografici);
- fornitura e somministrazione di collanti o sostanze colloidali naturali che impediscano all'acqua assorbita di disperdersi e che assicurino l'aderenza dei prodotti al terreno;
- fornitura e somministrazione di idonea quantità di fertilizzanti a lenta cessione;

Dovranno essere utilizzati collanti di origine naturale, il dosaggio dovrà essere di 20 g/mq (se liquidi o derivanti da farine vegetali) o di 150 g/mq (se derivanti da alghe brune), avranno anche funzione di ammendante.

I fertilizzanti a lenta cessione di origine minerale dovranno essere distribuiti con dosaggio di 150 g/mq.

Il lavoro dovrà essere eseguito secondo le indicazioni della D.L. e a regola d'arte.

La composizione della miscela e la quantità di sementi per metro quadro sono stabilite in funzione del contesto ambientale ovvero delle caratteristiche geolitologiche, pedologiche, microclimatiche, floristiche e vegetazionali (in genere si prevedono 30 - 60 g/m²). La provenienza e germinabilità delle sementi dovranno essere certificate e la loro miscelazione con le altre componenti dell'idrosemina dovrà avvenire in loco, onde evitare fenomeni di stratificazione gravitativa dei semi all'interno della cisterna.

L'esecuzione dovrà prevedere:

- regolarizzazione della superficie da trattare anche mediante interventi manuali;
- spargimento della miscela in un unico strato.

La composizione della miscela e la quantità di sementi per metro quadro sono stabilite in funzione del contesto ambientale ovvero delle caratteristiche geolitologiche, pedologiche, microclimatiche, floristiche e vegetazionali (in genere si prevedono 30 - 60 g/m²). La provenienza e germinabilità delle sementi dovranno essere certificate e la loro miscelazione con le altre componenti dell'idrosemina dovrà avvenire in loco, onde evitare fenomeni di stratificazione gravitativa dei semi all'interno della cisterna.

Idrosemina a spessore a passaggio unico

L'idrosemina con mulch, eseguita in un unico passaggio, contiene:

- fibre vegetali (mulch) in quantità non inferiore a 200 g/m². Il mulch è composto da materiali selezionati in grado di costituire una coltre protettiva strutturandosi opportunamente con l'ausilio del collante. Le fibre debbono essere di lunghezza adatta: in genere almeno il 25% in peso del totale deve avere lunghezza non inferiore a 10 mm. Il mulch non dovrà dare luogo a rilascio di sostanze che ostacolino la germinazione e lo

sviluppo della vegetazione. Un materiale tipicamente usato è il legno sfibrato termicamente.

- concime organico e/o inorganico in quantità tali evitare l'effetto "pompaggio" iniziale - e successivo deficit delle piante;
- collante in quantità idonea al fissaggio dei semi e alla creazione di una pellicola antierosiva sulla superficie del terreno, senza inibire la crescita e favorendo il trattenimento dell'acqua nel terreno nelle fasi iniziali di sviluppo; la quantità varia a seconda del tipo di collante, per collanti di buona qualità sono sufficienti piccole quantità pari a circa 10 g/m² ;
- acqua in quantità idonea alle diluizioni richieste;
- humus/torba in quantità non inferiore a 300 g/m²;
- miscela di sementi idonea alle condizioni locali;

L'esecuzione dovrà prevedere:

- ripulitura della superficie da trattare mediante allontanamento di sassi e radici;
- spargimento della miscela in un unico strato.

La composizione della miscela e la quantità di sementi per metro quadro sono stabilite in funzione del contesto ambientale ovvero delle condizioni edafiche, microclimatiche e dello stadio vegetazionale di riferimento, delle caratteristiche geolitologiche e geomorfologiche, pedologiche, microclimatiche floristiche e vegetazionali (in genere si prevedono 30 - 60 g/m²). La provenienza e germinabilità delle sementi dovranno essere certificate e la loro miscelazione con le altre componenti dell'idrosemina dovrà avvenire in loco, onde evitare fenomeni di stratificazione gravitativa dei semi all'interno della cisterna.

Idrosemina con georeti in cocco , agave e juta

L'inerbimento su georeti andrà effettuato tecnicamente come l'inerbimento con idrosemina semplice ma effettuando due passate, una precedente e l'altra successiva alla posa della georete. In alternativa se richiesto dagli elaborati progettuali si procederà con passaggio unico ma a spessore.

Le georeti dovranno avere struttura a maglia rettangolare-quadrata di larghezza minima di 4-5 mm, costituita da fibre di juta con peso non inferiore a 500 gr/mq e resistenza meccanica non inferiore a 5 kN/m.

L'inerbimento dovrà essere eseguito utilizzando il miscuglio indicato.

Dovranno essere fissate al terreno con picchetti in legno di castagno e graffe in acciaio ad aderenza migliorata, ogni rete dovrà sovrapporsi per almeno 15 cm alla rete adiacente, le estremità delle georeti dovranno essere coperte con terra vegetale.

Art. 13 – Canalette in legname e pietrame

Le canalette in legname e pietrame avranno forma trapezia (altezza 80 cm, base minore 70 cm, base maggiore 170 cm) con intelaiatura realizzata con pali di legname idoneo e durabile di larice, castagno o quercia, di diametro non inferiore a 20 cm e con il fondo e le pareti rivestiti di pietrame (spessore 20 cm) recuperato in loco e posto in opera a mano.

Il tondame, posto in opera longitudinalmente verrà ancorato a quello infisso sul terreno, disposto lungo il lato obliquo della canaletta, tramite chioderia e graffe metalliche; compreso l'inserimento, ad intervalli regolari di 1,5 m, nella parte sommitale dell'opera, di una traversa in legno per rendere più rigida la struttura.

Art. 14 – Staccionate in legno

Le staccionate dovranno essere in legno scortecciato di conifera (conformi alla norma DIN 4074, parte 1 e/o parte 2), tornito e trattato con materiale imputrescibile, completamente impregnato - con piantoni ad interassi di m 1,50 di altezza m 1,00 - 1,10 fuori terra e del diametro di cm 12 - 15. I pali in diagonale dovranno essere incrociati tipo "Croce di Sant'Andrea" senza tagli di incastro. Le giunzioni tra gli elementi lignei saranno realizzate con viti e bulloni

Tutti i pali dovranno essere accuratamente scortecciati a macchina e torniti a cilindro, intestati ad angolo retto alle due estremità e con lo smusso raccordato. la superficie è tornita in modo uniforme, senza la presenza di scanalature, resti di corteccia e di cambio. Vengono tollerate le fessure causate dall'essiccazione naturale del legno ed i nodi che non comportano la stabilità del palo. Sono ammesse differenze di misura dovute all'essiccazione dovute all'essiccazione fino a 2 cm in lunghezza e fino a 0.5 cm. sul diametro, nonché lievi curvature del palo. I pali in legno impregnato godono di longevità, nonostante il costante contatto con l'umidità del terreno. Nei tratti orizzontali delle staccionate dovrà essere praticato un intaglio longitudinale che consentirà una minore formazione di crepe (le crepe verranno così pilotate), l'impregnazione risulterà più profonda, la torsione del palo verrà ridotta, riducendo i fenomeni di marcitura. I pali dovranno essere montati con la fessura rivolta verso il basso. A causa dei processi di essiccazione naturale del legno la fessura si potrà allargare da circa 0.3 cm fino a circa 1.5 cm. Sia i montanti che i traversini saranno trattati con impregnate RAL 4. Tale impregnante dovrà essere ripreso nei punti in cui si andrà a tagliare il legno per motivi di installazione (es. montaggio e taglio dei traversini a seconda della lunghezza). Per una corretta installazione si dovrà procedere al posizionamento dei montanti presenti agli angoli dei singoli tratti rettilinei, per poi procedere all'allineamento dei restanti e al successivo montaggio. le distanze tra un montante e il successivo dovranno essere il più regolare possibile.

Art. 15 – Sovrastruttura stradale

In linea generale, salvo diversa disposizione della Direzione dei Lavori, la sagoma stradale per tratti in rettilineo sarà costituita da due falde inclinate in senso opposto aventi pendenza trasversale del 2,5%, raccordate in asse da un arco di cerchio avente tangente di m 0,50.

Alle banchine sarà invece assegnata la pendenza trasversale del 3%. Le curve saranno convenientemente rialzate sul lato esterno con pendenza che la Direzione dei Lavori stabilirà in relazione al raggio della curva e con gli opportuni tronchi di transizione per il raccordo della sagoma in curva con quella dei rettilineo o altre curve precedenti e seguenti.

Il tipo e lo spessore dei vari strati, costituenti la sovrastruttura, saranno quelli stabiliti, tratto a tratto, dalla Direzione dei Lavori, in base ai risultati delle indagini geotecniche e di Laboratorio.

L'Impresa indicherà alla Direzione dei Lavori i materiali, le terre e la loro provenienza, e le granulometrie che intende impiegare strato per strato, in conformità degli articoli che seguono.

La Direzione dei Lavori potrà ordinare a suo insindacabile giudizio prove su detti materiali, o su altri di Laboratori ufficiali.

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 impasti e della sovrastruttura resa in opera.

Salvo che non sia diversamente disposto 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; e ammessa una tolleranza in più o in meno del 3%, rispetto agli spessori di progetto, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente.

A) Fondazione in misto granulare

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

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

Lo spessore da assegnare alla fondazione sarà fissato dalla Direzione dei Lavori in relazione alla portanza del sottofondo; la stesa avverrà in strati successivi, ciascuno dei quali non dovrà mai avere uno spessore finito superiore a cm 20 e non inferiore a cm 10.

Caratteristiche del materiale da impiegare

Il materiale in opera, dopo l'eventuale correzione e miscelazione, risponderà alle caratteristiche seguenti:

- 1) l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 71 mm, nè forma appiattita, allungata o lenticolare;
- 2) granulometria compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

Serie crivelli e setacci UN	Miscela passante	% Totale in peso
Crivello 71	100	
Crivello 40	75-100	
Crivello 25	60-87	
Crivello 10	35-67	
Crivello 5	25-55	
Setaccio 2	15-40	
Setaccio 0,4	7-22	
Setaccio 0,075	2-10	

- 1) rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3;
- 2) perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiori al 30%;
- 3) equivalente in sabbia (I) misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM, compreso tra 25 e 65. Tale controllo dovrà anche essere eseguito per materiale prelevato dopo costipamento. Il limite superiore dell'equivalente in sabbia (65) potrà essere variato dalla Direzione Lavori in funzione delle provenienze e delle caratteristiche del materiale. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso tra 25 e 35, la Direzione Lavori richiederà in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) la verifica dell'indice di portanza CBR di cui al successivo comma 6;
- 4) indice di portanza CBR (2), dopo quattro giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello 25) non minore di 50. E' inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di +2% rispetto all'umidità ottima di costipamento. Se le miscele contengono oltre il 60% in peso di elementi frantumati a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate ai precedenti commi 1), 2), 4), 5), salvo nel caso citato al comma 5) in cui la miscela abbia equivalente in sabbia compresa tra 25 e 35.

Modalità esecutive

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

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 20 cm e non inferiore a 10 cm, e dovrà presentarsi, dopo costipato, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti.

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

A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato. Verificandosi comunque eccesso di umidità, o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Impresa.

Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria.

Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi. L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento verranno, per ogni cantiere, determinate dalla Direzione Lavori.

Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito fino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata.

Il valore del modulo di deformazione M_d , non deve essere inferiore ad 80 N/mm^2 .

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllato a mezzo di un regolo di m 4,50 di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali.

Lo spessore dovrà essere quello descritto, con una tolleranza in più o in meno del 5%, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente.

Sullo strato di fondazione compattato in conformità delle prescrizioni avanti indicate, è buona norma procedere subito all'esecuzione delle pavimentazioni, senza far trascorrere, cioè, tra le due fasi di lavoro un intervallo di tempo troppo lungo che potrebbe recare pregiudizio ai valori di portanza conseguiti dallo strato di fondazione a costipamento ultimato. Ciò allo scopo di eliminare i fenomeni di allentamento e di asportazione del materiale fine legante e di disgregazione, interessanti almeno la parte superficiale degli strati di fondazione che non siano adeguatamente protetti dal traffico di cantiere, ovvero dagli agenti atmosferici; nel caso in cui non sia possibile procedere immediatamente dopo la stesa dello strato di fondazione alla realizzazione delle pavimentazioni, sarà opportuno procedere alla stesa di una mano di emulsione saturata con graniglia a protezione della superficie superiore dello strato di fondazione oppure eseguire analoghi trattamenti protettivi.

B) Strati di collegamento (Binder) e di usura

Descrizione

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dalla Direzione Lavori. Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di

pietrischetti, graniglie, sabbie ed 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 macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e lisci.

Materiali inerti

Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, verrà effettuato secondo le norme C.N.R., Capitolo II del fascicolo IV/1953.

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle Norme CNR 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le Norme B.U. CNR n. 34 (28 marzo 1973) anziché col metodo DEVAL.

L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei.

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti:

Per strati di collegamento:

- perdita in peso alla prova di Los Angeles seguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHO T 96, inferiore al 25%;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,80;
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,015;
- materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953).

Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi od invernali, la perdita in peso per scuotimento sarà limitata allo 0,5%.

Per strati di usura:

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHO T 96, inferiore od uguale al 20%.
- almeno un 30% in peso del materiale della intera miscela deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza a compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 140 N/mm², nonché resistenza alla usura minima 0,6.
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,85;
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,015;

- materiale non idrofili (C.N.R., fascicolo IV/1953) con limitazione per la perdita in peso allo 0,5%.

Per le banchine di sosta saranno impiegati gli inerti prescritti per gli strati di collegamento e di usura di cui sopra.

In ogni caso i pietrischi e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei.

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell'art. 5 delle Norme del C.N.R. predetto ed in particolare:

- equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHO T 176, non inferiore al 55%;
- materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953) con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso.

Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2÷5 mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Weber con concentrazione non inferiore a 6. Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento; calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n. 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio N. 200 ASTM.

Per lo strato di usura, a richiesta della Direzione dei Lavori, il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asphaltica contenete il 6÷8% di bitume ed alta percentuale di asfalteni con penetrazione Dow a 25°C inferiore a 150 dmm. Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori.

Legante

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione 60 -70 salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali e dovrà rispondere agli stessi requisiti indicati per il conglomerato.

Miscela

Strato di collegamento (binder)

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci U.N.I.

Passante % totale in peso

Crivello 25 100
 Crivello 15 65 - 100
 Crivello 10 50 - 80
 Crivello 5 30 - 60
 Setaccio 2 20 - 45

Setaccio 0,4	7 - 25
Setaccio 0,18	5 - 15
Setaccio 0,075	4 - 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4% ed il 5,5% riferito al peso degli aggregati. Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.

Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere i seguenti requisiti.

La stabilità Marshall eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 900 kg. Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300. Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3÷7%. La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato. Riguardo alle misure di stabilità e rigidità, sia per i conglomerati bituminosi tipo usura che per quelli tipo binder, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.

Strato di usura

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

<i>Serie crivelli e setacci U.N.I.</i>	<i>Passante % totale in peso</i>
Crivello 15	100
Crivello 10	70 - 100
Crivello 5	43 - 67
Setaccio 2	25 - 45
Setaccio 0,4	12 - 24
Setaccio 0,18	7 - 15
Setaccio 0,075	6 - 11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati.

Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportata.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

a) - resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza, il valore della stabilità Marshall (prova B.U.CNR n. 30 del 15 marzo 1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 1000 kg Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300. La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa tra 3% e 6%. La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quelli precedentemente indicati;

b) - elevatissima resistenza all'usura superficiale;

c) - sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;

d) - grande compattezza: il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso fra 4% e 8%.

Ad un anno dall'apertura al traffico il volume dei vuoti residui dovrà invece essere compreso fra 3% e 6% e impermeabilità praticamente totale; il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall, riferendosi alle condizioni di impiego prescelte, in permeametro a carico costante di 50 cm d'acqua, non dovrà risultare inferiore a 10 - 6 cm/s.

Sia per i conglomerati bituminosi per strato di collegamento che per strato di usura, nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento. In tal modo la temperatura di costipamento consentirà anche il controllo delle temperature operative. Inoltre, poiché la prova va effettuata sul materiale passante al crivello da 25 mm, lo stesso dovrà essere vagliato se necessario.

Controllo dei requisiti di accettazione

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base.

Formazione e confezione degli impasti

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo che per il tempo minimo di miscelazione effettiva, che, con i limiti di temperatura indicati per il legante e gli aggregati, non dovrà essere inferiore a 25 secondi.

Posa in opera degli impasti

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo le seguenti modifiche:

- la miscela verrà stesa dopo un'accurata pulizia della superficie di appoggio mediante energica ventilazione ed eventuale lavaggio e la successiva distribuzione di un velo uniforme di ancoraggio di emulsione bituminosa basica o acida al 55%, scelta in funzione delle condizioni atmosferiche ed in ragione di 0,5 kg/m². La stesa della miscela non potrà avvenire prima della completa rottura dell'emulsione bituminosa.
 - nella stesa, come già detto, si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una striscia alla precedente con l'impiego di due o più finitrici. Tale tecnica dovrà essere assolutamente osservata per lo strato di usura;
 - la valutazione della densità verrà eseguita con le stesse modalità e norme indicate per la base, ma su carote di 10 cm di diametro; dovrà essere usata particolare cura nel riempimento delle cavità rimaste negli strati dopo il prelievo delle carote;
 - la temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 140°C;
 - la superficie dovrà presentarsi priva di ondulazioni, un'asta rettilinea, lunga m 4 posta sulla superficie pavimentata, dovrà aderirvi con uniformità. Solo su qualche punto sarà tollerato uno scostamento non superiore a 4 mm.
- Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

Attivanti l'adesione

Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati possono essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume - aggregato ("dopes" di adesività).

Esse saranno impiegate negli strati di base e di collegamento mentre per quello di usura lo saranno ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori.

Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che sulla base di prove comparative effettuate presso i laboratori autorizzati avrà dato i migliori risultati e che conservi le proprie caratteristiche chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate.

Il dosaggio potrà variare a seconda delle condizioni di impiego della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto, tra lo 0,3% e lo 0,6% rispetto al peso del bitume.

I tipi, i dosaggi e le tecniche di impiego dovranno ottenere il preventivo benessere della Direzione Lavori.

L'immissione delle sostanze attivanti nel bitume dovrà essere realizzata con idonee attrezzature tali da garantirne la perfetta dispersione e l'esatto dosaggio.

Modalità esecutive

Lo strato di collegamento (binder) e di usura (tappeto) saranno eseguiti non prima di trenta giorni dall'avvenuta ultimazione dello strato di base in misto granulare bitumato a meno che la Direzione Lavori, tenuto conto di particolari esigenze di viabilità, ne disponga l'esecuzione anticipata. Ciò non potrà assolutamente essere oggetto di richiesta da parte dell'Impresa di

proroga del tempo utile per dare ultimati tutti i lavori, di sospensione dei lavori, di ulteriori compensi, essendosi tenuto conto di tutto nella determinazione del tempo utile e nei relativo cronoprogramma.

Art. 16 – Barriere stradali di sicurezza

Generalità

Si definiscono barriere stradali di sicurezza i dispositivi aventi lo scopo di realizzare il contenimento dei veicoli che dovessero tendere alla fuoriuscita dalla carreggiata stradale, nelle migliori condizioni di sicurezza possibili.

Per le caratteristiche tecniche di accettazione e collazione delle barriere stradali di sicurezza si farà riferimento alle prescrizioni progettuali ed alle seguente norme:

- C.M. 11 luglio 1987, n. 2337 – *Fornitura e posa in opera di beni inerenti la sicurezza della circolazione stradale;*
- D.M. 4 maggio 1990 - *Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo dei ponti stradali;*
- C.M. 25 febbraio 1991, n. 34233 - *Legge 2 febbraio 1974, n. 64 - Art. 1, D.M. 4 maggio 1990. Istruzioni relative alla normativa tecnica dei ponti stradali;*
- D.M. 18 febbraio 1992, n. 223 - *Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza;*
- C.M. 9 giugno 1995, n. 2595 – *Barriere stradali di sicurezza. D.M. 18 febbraio 1992, n. 223;*
- C.ANAS 26 luglio 1996, n. 749/1996 - *Fornitura e posa di beni inerenti la sicurezza della circolazione stradale";*
- D.M. 15 ottobre 1996 – *Aggiornamento del D.M. 18 febbraio 1992, n. 223, recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza;*
- C.M. 16 maggio 1996, n. 2357 - *Fornitura e posa in opera di beni inerenti la sicurezza della circolazione stradale;*
- C.M. 15 ottobre 1996. n. 4622 - *Istituti autorizzati all'esecuzione di prove d'impatto in scala reale su barriere stradali di sicurezza;*
- D.M. LL.PP. 15 ottobre 1996 - *Aggiornamento del decreto ministeriale 18 febbraio 1992, n. 223, recante istruzioni per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza;*
- C. Ente Nazionale per le strade Prot. 05 dicembre 1997, n. 17600 - *Progettazione, omologazione e impiego delle barriere stradali di sicurezza;*
- D.M. 3 giugno 1998 - *Ulteriore aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e delle prescrizioni tecniche per le prove ai fini dell'omologazione;*

- D.M. LL.PP. 11 giugno 1999 - *Integrazioni e modificazioni al decreto ministeriale 3 giugno 1998, recante "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza"*;
- C.M. 6 aprile 2.000 - *Art. 9 del decreto ministeriale 18 febbraio 1992, n. 223, e successive modificazioni: Aggiornamento della circolare recante l'elenco degli istituti autorizzati alle prove di impatto al vero ai fini dell'omologazione*;
- Det. 24 maggio 2001, n. 13/2001 - *Appalti per opere protettive di sicurezza stradale (barriere stradali di sicurezza)*;
- D.M. 5 novembre 2001 - *Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade*;
- C.M. 4 luglio 2002, n. 1173 - *Comunicazione dell'avvenuta omologazione di tre barriere stradali di sicurezza per la classe H4, destinazione "spartitraffico" ai sensi dell'art. 9 del decreto ministeriale 18 febbraio 1992, n. 223*;
- D.M. 14 settembre 2005 . *Norme tecniche per le costruzioni*.
- Norme UNI:
- UNI EN 1317-1 - *Barriere di sicurezza stradali. Terminologia e criteri generali per i metodi di prova*;
- UNI EN 1317-2 - *Barriere di sicurezza stradali. Classi di prestazione, criteri di accettazione delle prove d'urto e metodi di prova per le barriere di sicurezza*;
- UNI EN 1317-3 - *Barriere di sicurezza stradali - Classi di prestazione*.

Il produttore è responsabile della rispondenza del prodotto fornito alle norme di omologazione, ed il progettista deve curare il corretto inserimento del manufatto nel tessuto viario.

Il direttore dei lavori e l'appaltatore, ciascuno per la parte di propria competenza, hanno la responsabilità della rispondenza dell'opera al progetto, alle prescrizioni di esecuzione e/o alle modalità di posa in opera, della qualità dei materiali.

Non possono essere aperte al traffico le strade per le quali non siano state realizzate le protezioni previste nel progetto approvato.

Conformità delle barriere e dei dispositivi

Ai fini della produzione ed accettazione delle barriere di sicurezza ed altri dispositivi, i loro materiali componenti devono avere le caratteristiche costitutive descritte nella documentazione presentata per l'omologazione; i supporti devono anche essere conformi a quanto previsto nella predetta documentazione e riportato sul certificato di omologazione.

Tutte le barriere, sia del tipo prefabbricato prodotto fuori opera o in stabilimento, sia del tipo costruito in opera, dovranno essere realizzate con le stesse caratteristiche di cui sopra, risultanti da una dichiarazione di conformità di produzione che, nel caso di barriera con componentistica di più origini, dovrà riguardare ogni singolo componente strutturale.

Tale dichiarazione dovrà essere emessa dalla ditta produttrice e sottoscritta dal suo direttore tecnico a garanzia della rispondenza del prodotto ai requisiti di cui al certificato di omologazione. L'attrezzatura posta in opera inoltre dovrà essere identificabile con il nome del produttore e la sigla di omologazione (tipo e numero progressivo).

Dovrà inoltre essere resa una dichiarazione di conformità di installazione, nella quale il direttore tecnico dell'impresa installatrice garantirà la rispondenza dell'eseguito alle prescrizioni tecniche descritte nel certificato di omologazione.

Queste dichiarazioni dovranno essere associate, a seconda dei casi, alle altre attestazioni, previste dalla normativa vigente in termini di controllo di qualità ed altro.

Criteri di installazione

Le zone, ai margini della carreggiata stradale, da proteggere mediante la installazione di barriere, sono quelli previsti dall'art. 3 delle istruzioni tecniche allegate al D.M. 3 giugno 1998.

Al fine di elevare il livello di servizio delle strade ed autostrade statali e la qualità delle pertinenze stradali, di garantire le migliori condizioni di sicurezza per gli utenti della strada e per i terzi, di assicurare la protezione delle zone limitrofe della carreggiata stradale e di impedirne la fuoriuscita dei veicoli, le barriere stradali di sicurezza dovranno essere progettate e realizzate a norma delle seguenti disposizioni ed istruzioni ed ai relativi aggiornamenti:

Il livello di contenimento Lc e l'indice di severità dell'accelerazione ASI previsti per verificare l'efficienza e la funzionalità delle barriere stradali di sicurezza (D.M. 3 giugno 1998), dovrà essere comprovato, in attesa delle omologazione ufficiali pronunciate dal succitato decreto, con certificazioni di prove d'impatto al vero (crasch-test) eseguite presso i laboratori ufficiali autorizzati dal Ministero dei LL.PP. di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001. Dette prove saranno eseguite con le modalità tecniche esecutive richiamate nel D.M. 3 giugno 1998 e successive modifiche ed integrazioni.

Nel caso di "barriere stradali di sicurezza" da installare su ponti (viadotti, sottovia o cavalcavia, sovrappassi, sottopassi, strade sopraelevate, ecc.) si dovranno adottare oltre le disposizioni tecniche sopra elencate anche le norme previste dal D.M. 14 settembre 2005: Norme tecniche per le costruzioni.

I parapetti su opere d'arte stradali (ponti, viadotti, sottovia o cavalcavia, ecc., muri di sostegno) verranno installati in corrispondenza dei cigli dei manufatti.

Le barriere ed i parapetti devono avere caratteristiche tali da resistere ad urti di veicoli e da presentare una deformabilità pressoché costante in qualsiasi punto.

Inoltre devono assicurare il contenimento dei veicoli collidenti sulla barriera (e tendenti alla fuoriuscita dalla carreggiata stradale) nelle migliori condizioni di sicurezza possibile.

Per gli altri tipi di barriere di sicurezza, che dovranno essere realizzate secondo le istruzioni tecniche previste dal D.M. 3 giugno 1998 e successive modifiche ed integrazioni, ed a norma delle disposizioni ed istruzioni sopra elencate, il progetto esecutivo indicherà e prescriverà peraltro: le caratteristiche specifiche costruttive, la loro tipologia strutturale ed i materiali da

impiegare nel rispetto delle norme tecniche vigenti. La direzione dei lavori potrà ordinare tutti gli accorgimenti esecutivi per assicurare un'adeguata collocazione dei sostegni in terreni di scarsa consistenza, prevedendone anche l'infittimento locale.

In casi speciali, con l'autorizzazione scritta della direzione dei lavori, i sostegni potranno essere ancorati al terreno per mezzo di un idoneo basamento in calcestruzzo.

Le strutture da collocare nell'aiuola spartitraffico saranno costituite da una o due file di barriere ancorate ai sostegni .

Restano ferme per tali barriere tutte le caratteristiche fissate per le barriere laterali, con l'avvertenza di adottare particolare cura per i pezzi terminali di chiusura e di collegamento delle due fasce. Ad interasse non superiore a quello corrispondente a tre fasce dovrà essere eseguita l'installazione di dispositivi rifrangenti del tipo omologato, aventi area non inferiore a 50 cm², disposti in modo che le loro superfici risultino pressoché normali all'asse stradale.

Individuazione delle zone da proteggere

La protezione deve riguardare almeno:

- i bordi di tutte le opere d'arte all'aperto, quali ponti, viadotti, ponticelli, sovrappassi e muri di sostegno della carreggiata, indipendentemente dalla loro estensione longitudinale e dall'altezza dal piano di campagna; la protezione dovrà estendersi opportunamente oltre lo sviluppo longitudinale strettamente corrispondente all'opera sino a raggiungere punti (prima e dopo l'opera) per i quali possa essere ragionevolmente escluso il rischio di conseguenze disastrose derivanti dalla fuoriuscita dei veicoli dalla carreggiata;

- lo spartitraffico ove presente;

- il bordo stradale nelle sezioni in rilevato; la protezione è necessaria per tutte le scarpate aventi pendenza maggiore o uguale a 2/3. Nei casi in cui la pendenza della scarpata sia inferiore a 2/3, la necessità di protezione dipende dalla combinazione della pendenza e dell'altezza della scarpata, tenendo conto delle situazioni di potenziale pericolosità a valle della scarpata (edifici da proteggere o simili);

- gli ostacoli fissi che potrebbero costituire un pericolo per gli utenti della strada in caso di urto, quali pile di ponti, rocce affioranti, opere di drenaggio non attraversabili, alberature, pali di illuminazione e supporti per segnaletica non cedevoli, corsi d'acqua, ecc. e gli oggetti che in caso di urto potrebbero comportare pericolo per i non utenti della strada, quali edifici pubblici o privati, scuole, ospedali, ecc.. Occorre proteggere i suddetti ostacoli ed oggetti nel caso in cui non sia possibile o conveniente la loro rimozione e si trovino ad una distanza dal ciglio esterno della carreggiata inferiore ad una opportuna distanza di sicurezza; tale distanza varia in funzione dei seguenti parametri: velocità di progetto, volume di traffico, raggio di curvatura dell'asse stradale, pendenza della scarpata, pericolosità dell'ostacolo.

I valori indicativi per la distanza di sicurezza sono i seguenti: 3 m per strada in rettilineo a livello di piano di campagna, $V = 70$ km/h, TGM 1.000; 10 m per strada in rettilineo ed in rilevato con pendenza pari ad 1/4, $V = 110$ km/h, TGM 6.000.

Caratteristiche costruttive

La barriera sarà costituita da una serie di sostegni in profilato metallico e da una fascia orizzontale metallica, con l'interposizione di opportuni elementi distanziatori.

Le fasce dovranno essere fissate ai sostegni in modo che il loro bordo superiore si trovi ad una altezza non inferiore a 70 cm dalla pavimentazione finita e che il loro filo esterno abbia aggetto non inferiore a 15 cm dalla faccia del sostegno lato strada.

Le fasce saranno costituite da nastri metallici aventi: spessore minimo di 3 mm, profilo a doppia onda, altezza effettiva non inferiore a 300 mm, sviluppo non inferiore a 475 mm, modulo di resistenza non inferiore a 25 cm³.

Le fasce dovranno essere collocate in opera con una sovrapposizione non inferiore a 32 cm.

I sostegni della barriera saranno costituiti da profilati metallici, con profilo a C di dimensioni non inferiori a 80 mm x 120 mm x 80 mm, aventi spessore non inferiore a 6 mm, lunghezza non inferiore a 1,65 m per le barriere centrali e 1,95 m per quelle laterali.

I sostegni stessi dovranno essere infissi in terreni di normale portanza per una profondità non minore di 0,95 m per le barriere centrali e 1,20 m per le barriere laterali e posti ad intervallo non superiore a 3,60 m.

La direzione dei lavori potrà ordinare una maggiore profondità o altri accorgimenti esecutivi per assicurare un adeguato ancoraggio del sostegno in terreni di scarsa consistenza, come pure potrà variare l'interasse dei sostegni.

In casi speciali, quali zone rocciose o altro, previa approvazione della direzione dei lavori, i sostegni potranno essere ancorati al terreno a mezzo di basamento in calcestruzzo, avente almeno un $R_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$ e delle dimensioni fissate dal progetto.

Le giunzioni, che dovranno avere il loro asse in corrispondenza dei sostegni, devono essere ottenute con sovrapposizione di due nastri per non meno di 32 cm, effettuata in modo che, nel senso di marcia dei veicoli, la fascia che precede sia sovrapposta a quella che segue.

Il collegamento delle fasce tra loro ed i loro sostegni, con l'interposizione dei distanziatori metallici, deve assicurare, per quanto possibile, il funzionamento della barriera a trave continua ed i sistemi di attacco (bulloni e piastrine copriasola) debbono impedire che, per effetto dell'allargamento dei fori, possa verificarsi lo sfilamento delle fasce.

I distanziatori avranno: altezza di 30 cm; profondità non inferiore a 15 cm; spessore minimo di 2,5 mm, salvo l'adozione, in casi speciali, di distanziatori del tipo europeo.

I sistemi di attacco saranno costituiti da: bulloneria a testa tonda ad alta resistenza e piastrina copriasola antisfilamento di dimensioni 45 mm x 100 mm e di spessore 4 mm.

Tutti gli elementi metallici costituenti la barriera devono essere in acciaio di qualità non inferiore a Fe 360, zincato a caldo con una quantità di zinco non inferiore a 300 g/m² per ciascuna faccia e nel rispetto della normativa UNI 5744/66.

I sistemi di collegamento delle fasce ai sostegni debbono consentire la ripresa dell'allineamento sia durante la posa in opera, sia in caso di cedimenti del terreno, consentendo un movimento verticale di più o meno 2 cm ed orizzontale di più o meno 1 cm.

Le fasce ed i sistemi di collegamento ai sostegni dovranno consentire la installazione delle barriere lungo curve di raggio non inferiore a 50 m, senza ricorrere a pezzi o sagomature speciali.

Ogni tratto sarà completato con pezzi terminali curvi, opportunamente sagomati, in materiale del tutto analogo a quello usato per le fasce.

Le barriere da collocare nelle aiuole spartitraffico saranno costituite da una doppia fila di barriere del tipo avanti descritto, aventi i sostegni ricadenti in coincidenza delle stesse sezioni trasversali.

Restano ferme per tali barriere tutte le caratteristiche fissate per le barriere laterali, con l'avvertenza di adottare particolare cura per i pezzi terminali di chiusura e di collegamento delle due fasce, che dovranno essere sagomate secondo forma circolare che sarà approvata dalla direzione dei lavori. In proposito si fa presente che potrà essere richiesta dalla direzione dei lavori anche una diversa sistemazione (interramento delle testate).

Le sopraccitate caratteristiche e modalità di posa in opera minime sono riferite a quelle destinazioni che non prevedono il contenimento categorico dei veicoli in carreggiata (rilevati e trincee senza ostacoli fissi laterali).

Per barriere da ponte o viadotto, per spartitraffico centrali e/o in presenza di ostacoli fissi laterali, curve pericolose, scarpate ripide, acque o altre sedi stradali o ferroviarie adiacenti, si dovranno adottare anche diverse e più adeguate soluzioni strutturali, come l'infittimento dei pali e l'utilizzo di pali di maggior resistenza.

Ad interasse non superiore a quello corrispondente a tre fasce dovrà essere eseguita la installazione di dispositivi rifrangenti, i quali avranno area non inferiore a 50 cm², in modo che le loro superfici risultino pressoché normali all'asse stradale.

Caratteristiche di resistenza agli urti

Le barriere, nel caso di nuovo impianto, o comunque di significativi interventi, dovranno avere caratteristiche di resistenza almeno pari a quelle richieste dal D.M. 11 giugno 1999, D.M. 3 giugno 1998, tabella A) per il tipo di strada, di traffico, ubicazione della barriera stessa .

Le caratteristiche predette saranno verificate dalla direzione dei lavori sulla base dei certificati di omologazione esibiti dall'appaltatore ed ottenuti in base ai disposti del D.M. 11 giugno 1999, del D.M. 3 giugno 1998, ovvero, nel caso di non avvenuta omologazione e/o nelle more del rilascio di essa, l'appaltatore dovrà fornire alla direzione dei lavori un'idonea documentazione dalla quale risulti che ognuna delle strutture da impiegare nel lavoro ha superato con esito positivo le prove dal vero (*crash test*) effettuate secondo le procedure fissate dai citati decreti ministeriali. Le prove dovranno essere state effettuate presso i campi prove autorizzati come da C.M. 6 aprile 2000.

La predetta documentazione dovrà essere consegnata alla direzione dei lavori all'atto della consegna dei lavori.

I materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti di seguito prefissati:

a) Materiali metallici in genere: saranno esenti da scorie, soffiature e da qualsiasi altro difetto; gli acciai per c.a., c.a.p. e carpenteria metallica dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti dalle norme tecniche vigenti D.M. 14 settembre 2005; tutti gli elementi metallici costituenti la barriera devono essere in acciaio di qualità non inferiore a S235JR secondo EN 10025, la bulloneria secondo la norma UNI 3740, il tutto zincato a caldo nel rispetto della norma UNI EN ISO 1461. Nel caso di forniture di barriere di sicurezza, corredate da certificazioni di prove dal vero, la classe della bulloneria e le caratteristiche dimensionali di tutti i singoli componenti saranno quelle indicate nei disegni allegati ai certificati medesimi.

b) Barriere metalliche: avranno i seguenti requisiti:

1. Acciaio impiegato

Le qualità da utilizzare dovranno essere conformi a quelle previste dai certificati di omologazione o dai rapporti di prove di urto al vero, sia per quanto riguarda le caratteristiche meccaniche sia per quelle chimiche. L'acciaio dovrà inoltre essere zincabile.

2. Tolleranze di spessore

Le tolleranze di spessore ammesse sono quelle della norma EN 10051/91.

3. Collaudi e documenti tecnici

La qualità delle materie prime deve essere certificata dai relativi produttori o da enti o laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del D.P.R. n.380/2002. Tutte le barriere dovranno essere identificabili con il nome del produttore.

Se omologate, dovranno riportare la classe di appartenenza e la sigla di omologazione, nel tipo e numero progressivo.

Barriere di sicurezza a doppia onda

La barriera è costituita da una serie di sostegni in profilato metallico, da una o più fasce orizzontali metalliche sagomate a doppia onda, con l'interposizione di opportuni elementi distanziatori o travi di ripartizione.

Le fasce sono costituite da nastri metallici di lunghezza compresa tra 3,00 e 4,00 m muniti, all'estremità, di una serie di 9 fori per assicurare l'unione al nastro successivo e al sostegno, aventi spessore minimo di 3,0 mm, altezza effettiva 300 mm, sviluppo non inferiore a 475 mm e modulo di resistenza non inferiore a 25 cm³. Le giunzioni, che dovranno avere il loro asse in corrispondenza dei sostegni, devono essere ottenute con sovrapposizione di due nastri per 32 cm, eseguita in modo che, nel senso di marcia dei veicoli, la fascia che precede sia sovrapposta a quella che segue.

I montanti metallici dovranno avere caratteristiche dimensionali e forme indicate nelle relative certificazioni. I sostegni verticali potranno essere collegati, nella parte inferiore, da uno o più

correnti ferma ruota realizzati in profilo presso piegato di idonee sezioni e di conveniente spessore secondo i vari modelli di barriere certificate.

I distanziatori saranno interposti tra le fasce ed i montanti prevedendone il collegamento tramite bulloneria.

Tali sistemi di unione sono costituiti da bulloneria a testa tonda e piastrina copriasola antisfilamento.

I sistemi di unione delle fasce ai sostegni debbono consentire la ripresa dell'allineamento sia durante la posa in opera sia in caso di cedimenti del terreno, consentendo limitati movimenti verticali ed orizzontali. Ogni tratto sarà completato con i relativi terminali, opportunamente sagomati, in materiale del tutto analogo a quello usato per le fasce.

Installazione

I parapetti da installare in corrispondenza dei manufatti saranno costituiti in maniera del tutto analoga alle barriere avanti descritte, e cioè da una serie di sostegni verticali in profilato metallico, da una fascia orizzontale metallica, fissata ai sostegni a mezzo di distanziatori, e da un corrimano in tubolare metallico posto ad altezza non inferiore a m 1 dal piano della pavimentazione finita.

I parapetti realizzati sui ponti (viadotti, sottovia o cavalcavia, sovrappassi, sottopassi, strade sopraelevate, ecc.) dovranno rispondere alle norme previste del D.M. 14 settembre 2005.

I parapetti dovranno essere realizzati, per quanto attiene gli acciai laminati a caldo, con materiali rispondenti alle prescrizioni contenute nel D.M. 14 settembre 2005.

I sostegni per parapetti saranno in profilato di acciaio, in un solo pezzo opportunamente sagomato, ed avranno, per la parte inferiore reggente la fascia, caratteristiche di resistenza pari a quelle richieste per i sostegni delle barriere. I sostegni saranno di norma alloggiati, per la occorrente profondità, in appositi fori di ancoraggio predisposti, o da predisporre da parte della stessa impresa, sulle opere d'arte e fissati con adeguata malta secondo le prescrizioni previste in progetto e/o indicate della direzione dei lavori. I fori dovranno essere eseguiti secondo le prescrizioni previste in progetto e/o indicate dalla direzione dei lavori; altrettanto dicasi per il ripristino delle superfici manomesse.

La fascia dovrà essere uguale a quella impiegata per la barriera, ed essere posta in opera alla stessa altezza di quest'ultima dal piano della pavimentazione finita, anche se l'interasse dei sostegni risulterà inferiore. Il corrimano, in tubolare metallico delle dimensioni esterne non inferiore a 45 mm e spessore non inferiore a 2,4 mm, sarà fissato allo stesso sostegno della fascia.

Tutte le parti metalliche dei parapetti dovranno essere in acciaio di qualità non inferiore a Fe 360 ed assoggettate alla zincatura a caldo mediante il procedimento a bagno.

I quantitativi minimi di zinco saranno di grammi 300 per metro quadrato e per ciascuna faccia; i controlli dei quantitativi di zinco saranno effettuati secondo i procedimenti previsti dalle norme ASTM n. A 90/53 ed UNI 5744/66.

Ad interasse non superiore a quello corrispondente a tre elementi (in media ogni quattro sostegni) dovrà essere eseguita la installazione di dispositivi rifrangenti, i quali avranno area non inferiore a 50 cm², in modo che le loro superfici risultino pressoché normali all'asse stradale.

c) Barriere legno acciaio: avranno i seguenti requisiti:

Le barriere stradali di sicurezza per bordo laterale in legno e acciaio, OMOLOGATE o CERTIFICATE in classe H2 destinazione BORDO PONTE o H1, N2 bordo laterale in conformità con il D.M. del Ministero LL.PP. del 3 giugno 1998 e successivi), saranno composte da elementi in legno lamellare di conifera e da elementi in acciaio del tipo a resistenza migliorata contro la corrosione atmosferica.

La barriera di classe H2 dovrà essere costituita da: Fasce di protezione costituite da elementi in legno lamellare ed in acciaio, opportunamente accoppiati e resi solidali; Montanti in acciaio, ricoperti (per la parte fuori terra) da elementi in legno lamellare appositamente lavorati fino a rivestire interamente il montante sui lati ed in sommità. Tale rivestimento è sagomato sulla testa per limitare ogni infiltrazione di acqua nel legno, favorendo il deflusso delle acque meteoriche; Corrimano in legno lamellare ad esclusiva funzione di parapetto pedonale di altezza non inferiore a 1 metro dal piano viabile, rinforzato in acciaio e vincolato direttamente al montante metallico; Bulloneria ad alta resistenza con appropriato rivestimento protettivo come da norma UNI 3740:1988; Elementi terminali costituiti dagli stessi materiali delle fasce, ma opportunamente lavorati per consentire una idonea chiusura del tratto di barriera, sia dal punto di vista estetico, che funzionale. Catadiottri bianco e rosso o arancione e arancione ad interasse di dieci metri. Tutti gli elementi in legno dovranno essere realizzati in legno lamellare incollato (Glulam) di conifera (Douglas, Abete o altra specie), prodotto in conformità alla norma UNI EN 386:97 con requisiti di utilizzabilità in classe di servizio 2 o superiore secondo tale norma. Gli elementi dovranno essere lavorati e piallati su tutte le facce e a spigoli smussati per prevenire l'insorgere di scheggiature. Tutte le parti in legno dovranno essere impregnate in autoclave secondo quanto riportato nelle norme UNI EN 351:98 (parti 1a e 2a) e UNI EN 599:99 (parti 1a e 2a), utilizzando sali organici ed inorganici di tipo "ecologico" privi di Cromo ed Arsenico. Il prodotto preservante ed il processo di trattamento dovranno garantire l'utilizzabilità in classe di rischio 4 secondo UNI EN 335: 93 (parti 1a e 2a). Al fine di evitare la degradazione strutturale del legno sottoposto all'azione dei raggi UV e al tempo stesso conferire un gradevole colore che ne esalti le naturali caratteristiche estetiche, tutte gli elementi in legno dovranno essere trattati mediante impregnazione superficiale a base di resine e pigmenti metallici. Gli elementi metallici dovranno essere realizzati in acciaio per impieghi strutturali a resistenza migliorata alla corrosione atmosferica S355J0WP (tipo "corten" grado B) secondo UNI EN 10155:95. Le metodologie di produzione, compresi i trattamenti preservanti del legno, dovranno essere documentate ed eseguite in conformità alla norma UNI EN ISO 9001:2000. Sono compresi: gli oneri delle lavorazioni di infissione o ancoraggio, la viteria, la bulloneria e la resina necessaria al

montaggio, i distanziatori e/o le piastre di continuità se previste. Per l'installazione con montanti di maggiore lunghezza si conteggia a parte il maggior peso per il prezzo dell'acciaio zincato. Per ciascuna tratta sono conteggiati a parte i terminali.

In corrispondenza ai tratti in cui occorre il posizionamento di barriere di tipo bordo laterale le barriere di sicurezza in legno-acciaio dovranno avere le seguenti caratteristiche generali:

- Fascia orizzontale superiore e fascia orizzontale inferiore (corrente di base) realizzate dall'assemblaggio di pali in legno di prima scelta, lavorati e trattati in autoclave con prodotti idonei alla lunga conservazione del materiale, con anima di acciaio Fe 360 o acciaio corten 510,
- Montante in acciaio corten 510 o, in alternativa, in profilato di acciaio zincato Fe 360 o con opportuno rivestimento in legno come sopra su ambo i lati;
- Attenuatore d'urto interposto tra il montante verticale e la fascia orizzontale di in acciaio Fe 360 o acciaio corten 510;

Serie di bulloni a testa tonda in acciaio ad alta resistenza da 16MA di varie lunghezze con relative rondelle e bulloni;

- Finale terminale stondato, o a cuspide secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori

Per lo specifico progetto si prevede l'impiego di barriere laterali bordo rilevato con le seguenti caratteristiche minime:

Classe di Contenimento	N2
Livello di Contenimento	82 kJ
Indice ASI	0,8
Livello di Larghezza	W4 < 1,3 m
Indice THIV	23,0 km/h
Indice PHD	20 g
Altezza sul piano viario	min 650 mm
Interasse montanti	3 m

Prove tecniche (statiche dinamiche) sulle barriere

Le prove (statiche dinamiche) d'impatto al vero (crash-test) per la valutazione sia delle caratteristiche prestazionali e sia dell'efficienza delle barriere di sicurezza stradali (da realizzare a norma del D.M. 3 giugno 1998 e successive modifiche ed integrazioni), dovranno essere eseguite, come previsto dalle Circolari del Ministero LL.PP del 15 ottobre 1996 e del 6 aprile 2.000, presso i sottoelencati istituti autorizzati:

- il Centro prove per barriere di sicurezza stradali di Anagni - Centro rilevamento dati sui materiali di Fiano Romano della società Autostrade S.p.a.;

-il Laboratorio L. I. E. R., .Laboratoire d'essais INRETS - Equipments de la Route, con sede in D29 Route de Crèmiieu B.P. 352 69125 Lyon Satolas Aeroport – Francia;

TUV BAYERN SACHSEN E. V. – Institut für Fahrzeugtechnik GmbH, con sede in Daimlerstraße, 11 D-85748 GARCHING (Repubblica Federale Tedesca).

Art. 17 Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli

Per tutti i lavori previsti nell'Elenco Prezzi ma non specificati nei precedenti articoli, si seguiranno le norme che verranno di volta in volta impartite dalla Direzione Lavori.

Capo 3 Norme per la valutazione e misurazione dei lavori

Art. 1 – Norme generali

Negli articoli che seguono ogni riferimento relativo alla valutazione dei lavori: a misura, a corpo, a corpo e misura, deve intendersi subordinato a quanto specificato nel contratto e nelle prime due parti del presente capitolato Speciale d'Appalto, e non potrà modificare in alcun modo le norme in essi contenute.

Tutte le norme relative alla valutazione e misurazione dei lavori dovranno pertanto essere rapportate alla tipologia dell'appalto

Contabilizzazione dei 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 capitolato speciale d'appalto 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 che siano 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 C, allegata al capitolato speciale che si intende qui integralmente trascritta, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito ad insindacabile valutazione della D.L..

4. Le quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici, a numero-dimensione-spessore-peso-a corpo, al solo scopo di verificare l'effettiva corrispondenza tra le prescrizioni del progetto del presente Capitolato Speciale e quanto realizzato in sede di realizzazione dell'opera, in quanto il suddetto appalto si intende affidato a corpo.

5. I lavori saranno comunque liquidati in base all'importo a corpo previsto dal presente Capitolato Speciale, anche se dalle misure di controllo, rilevate dagli incaricati, dovessero risultare spessori, lunghezze e cubature effettivamente superiori alle indicazioni di progetto.

6 Nel caso che, dalle misure di controllo risultassero dimensioni sostanzialmente minori di quelle indicate in progetto o prescritte dalla Direzione Lavori, così da far venire meno la validità del progetto e dell'importo contrattuale, sarà compito della Direzione Lavori, in seguito a decisione dell'Amm.ne, ordinare la demolizione delle opere e la loro ricostruzione a cura e spese dell'Impresa. Nel caso le minori dimensioni accertate fossero compatibili, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, con la funzionalità e la stabilità delle opere, queste potranno essere accettate e pagate con le opportune detrazioni.

7 L'elenco dei prezzi unitari e il computo metrico hanno validità ai soli fini della determinazione del prezzo a base d'asta in base al quale effettuare l'aggiudicazione, in quanto l'appaltatore è 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.

8 Gli oneri per la sicurezza di cui alla Tabella A allegata al Capitolato Speciale d'Appalto, sono valutati in modo proporzionale ai lavori eseguiti.

Contabilizzazione dei lavori a misura

1. Qualora in corso d'opera debbano essere introdotte variazioni ai lavori, e per tali variazioni ricorrano le condizioni di cui all'articolo 45, comma 9, del regolamento generale, per cui risulti eccessivamente oneroso individuarne in maniera certa e definita le quantità e pertanto non sia possibile la loro definizione nel lavoro a corpo, esse possono essere preventivate a misura. Le relative lavorazioni sono indicate nel provvedimento di approvazione della perizia con puntuale motivazione di carattere tecnico e con l'indicazione dell'importo sommario del loro valore presunto e della relativa incidenza sul valore complessivo del contratto.

2. Nei casi di cui al comma 1, qualora le stesse variazioni non siano valutabili mediante i prezzi unitari rilevabili dagli atti progettuali o di gara, si procede mediante la formazione di nuovi prezzi, fermo restando che le stesse variazioni possono essere predefinite, sotto il profilo economico, con atto di sottomissione a corpo.

3. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione delle opere ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal Direttore dei Lavori.

4. 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 capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.

5. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari.

6. Gli eventuali oneri per la sicurezza che fossero individuati a misura in relazione alle variazioni di cui al comma 1, sono valutati sulla base dei relativi prezzi di elenco, ovvero formati ai sensi del comma 2, con le relative quantità.

Contabilizzazione dei lavori in economia

1. La contabilizzazione dei lavori in economia è effettuata secondo i prezzi unitari contrattuali per l'importo delle prestazioni e delle somministrazioni fatte dall'impresa stessa, Per la mano d'opera si farà riferimento alle tariffe vigenti per la Provincia di Torino al momento dell'esecuzione dei lavori incrementati di spese generali ed utili e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi.
2. Gli oneri per la sicurezza, per la parte eseguita in economia, sono contabilizzati con gli stessi criteri.

Art. 2 – Movimenti terra

Le sezioni di rilievo dovranno essere chiaramente individuate in sito mediante opportuna picchettazione, tale da rendere riconoscibile la sezione anche una volta eseguiti i lavori. La distanza fra due sezioni dovrà essere tale da evidenziare ogni variazione sostanziale. Gli oneri per tutte le operazioni di rilievo e di misurazione sono a carico dell'Impresa.

Nel prezzo di tutti gli scavi si intendono compensati anche:

- l'esecuzione dello scavo anche in presenza d'acqua, compreso l'onere per gli eventuali aggettamenti con l'impiego di pompe;
- l'innalzamento, carico, trasporto e messa a rinterro o a rilevato del materiale scavato nelle aree individuate dalla Direzione Lavori (rinterro e rilevato da realizzarsi con le modalità previste nel paragrafo "Formazione di rilevati" del Capo II del Capitolato Speciale d'Appalto), oppure il carico sui mezzi di trasporto, trasporto del materiale di qualsiasi entità proveniente dallo scavo, scarico e sistemazione a discarica pubblica od invece entro le aree poste a disposizione dal Committente o scelte dall'Appaltatore;
- le indennità di deposito temporaneo o definitivo, ovvero il canone demaniale nel caso il materiale avesse valore commerciale e l'Appaltatore intendesse acquisirlo;
- i permessi, i diritti o canoni di discarica se necessari;
- l'esecuzione di fossi di guardia e di qualsiasi altra opera per la deviazione delle acque superficiali e l'allontanamento delle stesse dagli scavi;
- l'esecuzione delle armature, sbadacchiature e puntellamenti provvisori delle pareti degli scavi compreso manodopera, noleggio e sfrido di legname, chioderia e quant'altro occorra per l'armatura ed il disarmo. Sono escluse invece le armature continue degli scavi tipo armature a cassa chiusa e palancole metalliche o simili ad infissione o marciavanti, da utilizzare a insindacabile giudizio della Direzione Lavori;
- l'eventuale mancato recupero, parziale o totale, del materiale impiegato nelle puntellature, nelle sbadacchiature e nelle armature suddette, e ciò anche se gli scavi fossero eseguiti per campioni;
- i maggiori oneri derivanti dagli allargamenti e dalle scarpate che si dovranno dare agli scavi stessi in relazione alle condizioni naturali ed alle caratteristiche delle opere;

- l'accurata pulizia delle superfici di scavo e la loro regolarizzazione;
- la demolizione delle eventuali tombature o fognature di qualsiasi tipo e dimensioni nonché il loro rifacimento;
- l'incidenza degli interventi, ove necessario, per ricerca, assistenza e superamento di cavi, tubazioni e condutture sotterranee (SIP - ENEL - GAS - METANO - ACQUA - etc.).

I rilevamenti e la misurazione degli scavi agli effetti del pagamento saranno eseguiti in contraddittorio con l'Impresa prima dell'inizio dei lavori ed al momento della contabilizzazione.

Nel caso di appalti a misura i movimenti di terra saranno valutati generalmente a m³.

- **Scavo di sbancamento o ricalibratura d'alveo con sistemazione entro l'ambito del cantiere**

Il prezzo comprende, oltre a tutti gli oneri richiamati al punto precedente, il trasporto del materiale, lo scarico e la sistemazione entro l'area del cantiere.

Lo scavo per ricalibrature d'alveo sarà misurato e compensato a volume di materiale in posto prima dello scavo, computato con il metodo delle sezioni ragguagliate.

- **Scavo di sbancamento o ricalibratura d'alveo con sistemazione fuori dall'ambito del cantiere**

Il prezzo comprende, oltre a tutti gli oneri richiamati al punto precedente, il trasporto del materiale, lo scarico e la sistemazione nella discarica.

Lo scavo di sbancamento sarà misurato e compensato a volume di materiale in posto prima dello scavo computato con il metodo delle sezioni ragguagliate.

- **Scavo di fondazione a sezione obbligata**

Nel caso di appalti a misura lo scavo di fondazione sarà misurato a volume in base alle sezioni obbligate di scavo risultanti dai disegni di progetto, a partire dal piano campagna originario o dal piano ottenuto a seguito di sbancamento, salvo che l'Ufficio di Direzione Lavori non adotti, a suo insindacabile giudizio, altri sistemi.

Art. 3 – Demolizioni

Il prezzo deve intendersi applicabile per qualunque quantitativo di materiale da demolire, anche di dimensioni minime. Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri relativi a tale categoria di lavori, sia che venga eseguita in elevazione, fuori terra, in fondazione, entro terra, in breccia e in qualunque forma, comunque senza l'uso di mine.

In particolare sono compresi i ponti di servizio, le impalcature, le armature e sbadacchiature eventualmente occorrenti, nonché l'immediato allontanamento dei materiali di risulta.

L'Impresa è obbligata a recuperare i materiali dichiarati utilizzabili dall'Ufficio di Direzione Lavori, che rimangono proprietà dell'Amministrazione, e a caricare, trasportare a scaricare a rifiuto quelli non utilizzabili. Il prezzo è comprensivo anche del corrispettivo per le discariche.

Negli appalti a misura, le demolizioni sono valutate a m³ misurate in sito prima dell'esecuzione del lavoro.

- **Demolizione di strutture in pietrame a secco o in gabbioni**

La demolizione di strutture in pietrame a secco o gabbioni sarà compensata, nei lavori a misura, con valutazione a metro cubo di materiale demolito, misurato in sito prima dell'esecuzione del lavoro.

- **Demolizione di strutture in mattoni**

La demolizione di strutture in mattoni sarà compensata, negli appalti a misura, con valutazione a metro cubo di materiale demolito, misurato in sito prima dell'esecuzione del lavoro.

- **Demolizione di strutture in calcestruzzo**

La demolizione di strutture in calcestruzzo sarà compensata, negli appalti a misura, con valutazione a metro cubo di materiale demolito, misurato in sito prima dell'esecuzione del lavoro.

- **Demolizione di strutture in cemento armato**

La demolizione di strutture in cemento armato sarà compensata, negli appalti a misura, con valutazione a metro cubo di materiale demolito, misurato in sito prima dell'esecuzione del lavoro. Saranno da considerarsi demolizioni di strutture in cemento armato quelle relative a conglomerati cementizi con armatura superiore a 30 kg/m³.

- **Taglio e demolizione di pavimentazione stradale**

Il prezzo compensa il taglio, la demolizione e la rimozione della pavimentazione stradale di qualsiasi tipo e di qualunque spessore, da realizzarsi con adeguati mezzi meccanici, lungo i tracciati preventivamente individuati.

Sono compresi nel prezzo il carico e il trasporto a discarica a qualsiasi distanza del materiale rimosso, nonché i relativi oneri, canoni o diritti.

Negli appalti a misura la valutazione sarà fatta a metro cubo (m³).

Art. 4 – Riempimenti e reinterri

Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc. rinterri di tubazioni, se non diversamente specificato, sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

Art. 5 – Rilevati

- **Preparazione del piano di posa del rilevato**

Il prezzo compensa la preparazione del piano di posa per nuove arginature o per ringrosso o rialzo di arginature esistenti, eseguita mediante scavo di cassonetto o di gradonature, secondo le geometrie e le dimensioni previste dagli elaborati progettuali.

Il prezzo comprende l'onere dell'accumulo a piè d'opera, della separazione del materiale vegetale per la successiva ripresa e la posa lungo le scarpate arginali, il riutilizzo del materiale terroso idoneo integrato con altro proveniente dalle cave di prestito per il reintegro del cassonetto o dei gradoni e la posa a regola d'arte del detto materiale a riempimento del cassonetto e delle gradonature.

Negli appalti a misura, salvo diversa precisazione nella voce di elenco, la preparazione del piano di posa viene compensato a mq se di spessore prestabilito, oppure a m³ se di spessore variabile in funzione dei luoghi.

- **Formazione o ringrosso di rilevati in genere con materiale proveniente da cave private**

I rilevamenti e la misurazione dei rilevati agli effetti del pagamento saranno eseguiti in contraddittorio con L'Impresa prima dell'inizio dei lavori ed al momento della loro contabilizzazione.

Le sezioni di rilievo dovranno essere chiaramente individuate in sito mediante opportuna picchettazione, tale da rendere riconoscibile la sezione anche una volta eseguiti i lavori. La distanza fra le due sezioni di rilievo sarà tale da evidenziare ogni variazione di rilievo ai fini esecutivi. Gli oneri per tutte le operazioni di rilievo e di misurazione sono a carico dell'Impresa.

I rilevati eseguiti saranno misurati a compattazione ed assestamento avvenuti e computati con il metodo delle sezioni ragguagliate. Il prezzo comprende la fornitura a piè d'opera del materiale, la posa per strati dello spessore indicato nei disegni di progetto, la compattazione con il macchinario e le modalità prescritte negli stessi elaborati progettuali e quant'altro necessario per dare l'opera finita a regola d'arte secondo le modalità e caratteristiche previste nello specifico paragrafo del Capitolato Speciale d'Appalto - Capo III, comprese le prove di accettazione e controllo.

Il prezzo compensa la formazione di nuovi rilevati arginali o il ringrosso e/o il rialzo di rilevati esistenti con materiale proveniente da cave private individuate dall'Impresa Appaltante.

Negli appalti a misura il prezzo è riferito al m³ dato in opera finito.

L'area delle sezioni in rilevato verrà computata rispetto al piano campagna, senza tener conto né dello scavo di scoticamento o di ammorsamento (nel caso di ringrosso o rialzo arginale), né dell'occorrente materiale di riempimento; né dei cedimenti subiti dal terreno stesso per effetto del compattamento meccanico o per naturale assestamento; né della riduzione di volume che il materiale riportato subirà, rispetto al volume che occupava nel sito di scavo oppure allo stato sciolto, a seguito del compattamento meccanico.

Qualora l'Impresa superasse le sagome fissate dall'Ufficio di Direzione Lavori, il maggiore rilevato non verrà contabilizzato e l'Impresa, se ordinato dall'Ufficio di Direzione Lavori, rimuoverà, a sua cura e spese, i volumi di terra riportati o depositati in più, provvedendo nel contempo a quanto necessario per evitare menomazioni alla stabilità dei rilevati accettati dall'Ufficio di Direzione Lavori.

- **Formazione o ringrosso di rilevati con materiale proveniente da aree demaniali**

Nel caso che il materiale provenga da scavi di ricalibratura d'alveo o di sbancamento in aree demaniali, nel prezzo risulta compensato, oltre a tutto quanto già descritto alla voce l'onere per lo scavo, il carico del materiale nel luogo di giacenza, il trasporto e lo scarico a piè d'opera nell'area dei lavori, nonché la sistemazione finale dell'area di prelievo del materiale secondo le indicazioni progettuali o dall'Ufficio di Direzione Lavori.

Art. 6 – Gabbionate e materassi metallici

Il prezzo compensa tutti gli oneri per la confezione del gabbione a seconda della sua altezza, compresi i materiali impiegati, nonché quelli per la posa in opera.

Nel prezzo sono compresi cioè tutti gli oneri per la fornitura, il trasporto, la posa ed il montaggio delle scatole metalliche; gli oneri per la fornitura del filo zincato necessario per le cuciture di ogni scatola, per i collegamenti tra le varie scatole e per i tiranti tra le facce opposte o contigue e tutte le operazioni di cucitura, collegamento e tirantaggio.

Il prezzo comprende, altresì, la fornitura, il trasporto e la posa del materiale di riempimento secondo le indicazioni riportate nello specifico paragrafo del Capitolato Speciale d'Appalto - Capo II, nonché l'eventuale posa in opera del gabbione da realizzarsi successivamente al riempimento dello stesso.

Negli appalti a misura, la valutazione sarà effettuata a metro cubo riferita ai volumi effettivi dedotti geometricamente dalla misurazione delle singole figure geometriche da effettuarsi prima della posa in opera. Il peso delle scatole metalliche verrà determinato secondo il peso teorico corrispondente ai vari diametri del filo e delle dimensioni delle maglie effettivamente prescritti, trascurando le quantità superiori alle prescrizioni, le legature, i tiranti, gli eventuali distanziatori e le sovrapposizioni per le giunte

Art. 7 – Geosintetici

Il prezzo compensa la fornitura e la posa in opera di tessuto non tessuto e comprende tutti gli oneri per gli sfridi, le sovrapposizioni, le cuciture, le prove di laboratorio richieste dalla Direzione Lavori e quant'altro necessario per eseguire l'opera con le modalità previste nello specifico paragrafo del Capitolato Speciale d'Appalto – Capo II e nei disegni di progetto.

Negli appalti a misura i geotessili in tessuto non tessuto saranno compensati a metro quadrato, in ragione della grammatura e in base alla superficie effettivamente coperta dal telo, senza tenere conto delle sovrapposizioni.

Art. 8 – Canalette

Il prezzo compensa la fornitura e la posa in opera dei manufatti e comprende tutti gli oneri per gli sfridi, le sovrapposizioni, le prove di laboratorio richieste dalla Direzione Lavori e quant'altro necessario per eseguire l'opera con le modalità previste nello specifico paragrafo del Capitolato Speciale d'Appalto – Capo II e nei disegni di progetto.

Negli appalti a misura le canalette o le embricate saranno compensate a metro lineare di effettivo sviluppo senza tenere conto delle sovrapposizioni o incastri tra gli elementi.

Art. 9 – Barriere stradali di sicurezza

Il prezzo compensa la fornitura e la posa in opera dei manufatti di fabbrica e comprende tutti gli oneri per infissione dei montanti, il montaggio secondo i manuali di installazione, le prove di laboratorio richieste dalla Direzione Lavori e quant'altro necessario per eseguire l'opera con le modalità previste nello specifico paragrafo del Capitolato Speciale d'Appalto – Capo II e nei disegni di progetto.

Negli appalti a misura le barriere saranno compensate a metro lineare di effettivo sviluppo senza tenere conto delle sovrapposizioni o incastri tra gli elementi. A parte verranno compensati i soli elementi terminali

Art. 10 – Pavimentazioni stradali

- **Costruzione di cassonetto stradale con regolarizzazione e rullatura del fondo**

Il prezzo compensa la realizzazione di cassonetto stradale, comprendente la regolarizzazione e la rullatura con rullo di adatto peso, statico o vibrante, o con piastra vibrante idonea, del piano di fondo dello scavo di cassonetto, compresi gli oneri per il funzionamento del rullo o della piastra e per ogni altra operazione necessaria per completare l'opera a regola d'arte.

Negli appalti a misura, la valutazione verrà effettuata a metro quadrato per lo spessore riportato nei disegni di progetto.

- **Fondazioni stradali in misto granulare**

Il prezzo compensa la formazione di fondazioni stradali e di strade sterrate realizzate secondo le modalità riportate nello specifico paragrafo del Capitolato Speciale d'Appalto - Capo II.

La valutazione, negli appalti a misura, avverrà a metro cubo a compattazione avvenuta.

- **Conglomerato bituminoso per strati di base**

Il prezzo compensa l'esecuzione di strati di base dello spessore compreso di 6 cm, realizzati secondo le modalità riportate nello specifico paragrafo del Capitolato Speciale d'Appalto - Capo II.

La valutazione, negli appalti a misura, avverrà a metro quadro a compattazione avvenuta.

- **Conglomerato bituminoso per strati di usura**

Il prezzo compensa l'esecuzione di strati di usura dello spessore compreso di 3 cm, realizzati secondo le modalità riportate nello specifico paragrafo del Capitolato Speciale d'Appalto - Capo III. Il prezzo comprende anche la provvista e la stesa di una mano di ancoraggio costituita da bitume di penetrazione 80/100 modificato con polimeri sintetici e stesa con apposita attrezzatura a pressione alla temperatura di almeno 160 °C, in ragione di 1 kg/m².

La valutazione, negli appalti a misura, avverrà a metro quadro a compattazione avvenuta.