



**REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI ASTI**

COMUNE DI REVIGLIASCO D'ASTI

***LAVORI DI RIFACIMENTO PONTE E COMPLETAMENTO
DIFESA SPONDALE SU STRADA CASCINA BIANCA***

PROGETTO N°		OGGETTO <i>PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO</i>	SCALA
DIS. N ° H			
MOD.	DATA	DESCRIZIONE	V
	10/06/2019	PRIMA EMISSIONE	

STUDIO DI INGEGNERIA

Dott.Ing. Gianluca MONDINO

Via Stazione n. 8

Motta di Costigliole d'Asti

Tel./fax 0141/969335 cell. 333/2389768

P.IVA 01340110053 C.F. MNDGLC75H13A479E

TITOLO: CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

IL RUP: Geom. Grandi Giorgio

	<p>PROVINCIA DI ASTI</p> <p>COMUNE DI REVIGLIASCO D'ASTI</p>
--	----------------------------------------------------------------------------

PROGETTO	Lavori di rifacimento ponte e completamento difesa spondale su Strada Cascina Bianca
-----------------	---------------------------------------------------------------------------------------------

<p>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO</p> <p>(D.lgs 18/04/2016 n. 50 e per quanto ancora valido D.Lgs. 12/04/2006, n. 163 e s.m.i. - DPR 207/10)</p>

Contratto da stipulare a (art.3 D.Lgs. 50/2016 smi)	Corpo , ai sensi di quanto previsto dall'art. 53, comma 4, terzo periodo, del D.Lgs. 163/2006.e smi
Avente per oggetto (art.3 D.Lgs. 50/2016 smi)	sola esecuzione di lavori pubblici di cui art. 53 comma 2 lettera a D.Lgs. 163/2006 e smi)
Da aggiudicare mediante (art. 95 comma 4 D.Lgs. 50/2016 e smi)	offerta a ribasso percentuale sull'importo a base d'asta
Tavola H	

IL PROGETTISTA	Mondino ing. Gianluca
Visto: IL R.U.P.	Grandi geom. Giorgio

**PARTE PRIMA
TABELLE ALLEGATE**

TABELLA A	AMMONTARE DELL'APPALTO
------------------	-------------------------------

--

<i>Importi in Euro</i>		<i>Colonna a)</i>	<i>Colonna b)</i>	<i>Colonna c)</i>	<i>Colonna (a + b + c)</i>
		Importo lavori soggetti a ribasso	Importo lavori in economia non soggetti a ribasso	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza non soggetti a ribasso	TOTALE
1	A corpo	99.951,42	0,00	5.793,31	105.744,73
2	A misura				
3	Economia				
IMPORTO TOTALE		99.951,42	0,00	5.793,31	105.744,73

L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori di cui alla, colonna a), al quale deve essere applicato il ribasso offerto dall'aggiudicatario in sede di gara, aumentato:

- dell'importo dei lavori in economia di cui alla colonna b), non soggetto a ribasso ai sensi dell'articolo 179 del regolamento generale (DPR 207/2010);
- degli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui alla colonna c), e non soggetti al ribasso d'asta ai sensi del combinato disposto dell'articolo 131, comma 3, del D.Lgs. 163/2006 e smi e del decreto legislativo 81/08.
- degli oneri per manodopera non soggetti a ribasso d'asta

Contratto da stipulare a (art. 3 D.Lgs. 50/2016 e smi)	Corpo , ai sensi di quanto previsto dall'art. 53, comma 4, del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.
Avente per oggetto (art.3 D.Lgs. 50/2016 e smi)	la sola esecuzione di lavori pubblici a sensi dell'art. 53 c. 2 lettera a D.Lgs. 163/2006 e smi

TABELLA A1	RIPARTIZIONE IN BASE AI CORPI D'OPERA <i>(solo per lavori a corpo – Gli importi comprendono gli oneri per la sicurezza)</i>	
	Descrizione	Importo Euro
	Intervento 1 Completamento difesa spondale: realizzazione di muro in cemento armato fondato su pali, con rifacimento della sede stradale e posa di barriera stradale; Intervento 2 Rifacimento ponte: demolizione del ponte esistente e realizzazione nuova soletta su spalle da ponte in cemento armato fondate su pali, rifacimento sede stradale e posa di barriera stradale. Opere accessorie sono la realizzazione dei muri d'ala, la soglia sotto il ponte e in parte a valle, gabbionata a valle e scogliera sulle sponde e a protezione dell'alveo a monte. Inoltre si prevede nuovo andamento della sede stradale e regimazione delle acque con canale grigliato.	105.744,73
	Totale lavori a corpo <i>(Compresi gli oneri per la sicurezza)</i>	105.744,73

TABELLA A3	OBBLIGHI PARTICOLARI DI CUSTODIA DEL CANTIERE
	Non è prevista la custodia del cantiere

TABELLA «B»	CATEGORIE DI LAVORI DI CUI SI COMPONE L'OPERA (prevalente, scorporabili, subappaltabili e non)			
CATEGORIA PREVALENTE OPERE SPECIALIZZATE DI IMPORTO SUPERIORE AL 10% DELL'IMPORTO CONTRATTUALE				
Categoria ex allegato "A" del D.P.R. n. 34 del 2000			Euro	Incidenza % manodopera
STRADE, AUTOSTRAD E, PONTI, VIADOTTI, FERROVIE, LINEE TRANVIARIE, METROPOLITANE, FUNICOLARI, E PISTE AEROPORTUALI, E RELATIVE OPERE COMPLEMENTARI	Prevalente	OG 3	99.951,42	35,720
I lavori sopra descritti, appartenenti alla categoria prevalente, ai sensi dell'art. 105 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.) sono subappaltabili nella misura massima del 30% dell'importo ad imprese in possesso dei requisiti necessari ai sensi art. 105 e 89 del Dlgs 50/2016.				
CATEGORIE DI OPERE GENERALI SCORPORABILI E SPECIALIZZATE SCORPORABILI DI IMPORTO INFERIORE AL 10% DELL'IMPORTO CONTRATTUALE				
Categoria ex allegato "A" del D.P.R. n. 34 del 2000			Euro	Incidenza % manodopera
I lavori sopra descritti appartengono a qualsiasi categoria di opere generali o specializzate dell'allegato «A» del D.P.R. n. 207 del 2010. Essi possono, a scelta dello stesso appaltatore, essere subappaltabili complessivamente nella misura tale che la massima percentuale di subappalto non superi il 30% dell'importo di contratto qualora siano stati indicati come subappaltabili in sede di offerta; in quest'ultimo caso l'impresa subappaltatrice deve essere in possesso dei requisiti di cui all'articolo 90 del D.P.R. n. 207 del 2010 e degli articoli 105 e 89 del Dlgs 50/2016.				
IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA			99.951,42	35,720

TABELLA «C»	GRUPPI DI LAVORAZIONI OMOGENEE CATEGORIE CONTABILI AI FINI DELLE VARIANTI IN CORSO D'OPERA	
LAVORI A CORPO		
DESCRIZIONE	Importo euro	% sul totale (esclusa sicurezza)
Opere stradali	99.951,42	100.00
Totale lavori A CORPO (esclusi oneri per la sicurezza)	99.951,42	100.00
Oneri A CORPO per l'attuazione dei piani di sicurezza	5.793,31	
Totale lavori A CORPO (compresi oneri per la sicurezza)	105.744,73	

TABELLA «D»		CARTELLO DI CANTIERE	
COMUNE DI REVIGLIASCO D'ASTI			
LAVORI DI RIFACIMENTO PONTE E COMLETAMENTO DIFESA SPONDALE SU STRADA CASCINA BIANCA			
Progettisti del Progetto Esecutivo:		ing. Mondino Gianluca	
Direttore dei Lavori:		ing. Mondino Gianluca	
Direttori operativi:			
Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione:		ing. Mondino Gianluca	
Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione:		ing. Mondino Gianluca	
Notifica preliminare in data:			
Responsabile unico del procedimento:		geom. Grandi Giorgio	
IMPORTO DEL PROGETTO:		Euro 150.000,00	
IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA:		Euro 99.951,42	
ONERI PER LA SICUREZZA:		Euro 5.793,31	
IMPORTO DEL CONTRATTO:		(Euro _____)	
Gara in data _____, offerta di Euro _____ pari al ribasso del ____ %			
IMPRESA ESECUTRICE:			
Qualificata per i lavori dell_ categori_:		_____, classifica _____	
		_____, classifica _____	
		_____, classifica _____	
Direttore tecnico del cantiere:			
<i>subappaltatori:</i>		<i>per i lavori di</i>	
		<i>Importo lavori subappaltati</i>	
		<i>categoria</i>	<i>descrizione</i>
		<i>In Euro</i>	

TABELLA «E»	INCIDENZA PERCENTUALE DELLA QUANTITA' DI MANODOPERA PER LE DIVERSE CATEGORIE DI CUI SI COMPONE L'OPERA
--------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<i>Descrizione Categoria</i>			<i>Incidenza manodopera %</i>	<i>Uomini*giorno</i>
STRADE, AUTOSTRADE, PONTI, VIADOTTI, FERROVIE, LINEE TRANVIARIE, METROPOLITANE, FUNICOLARI, E PISTE AEROPORTUALI, E RELATIVE OPERE COMPLEMENTARI	CATEGORIA PREVALENTE	OG 3	35,720	178,51
<i>Incidenza media manodopera %</i>			35,720	178,51
<i>Totale uomini * giorno</i>				

TABELLA «F»		TERMINI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI SCADENZE DIFFERENZIATE PER L'APPLICAZIONE DELLE PENALI CONSEGNE FRAZIONATE E/O ULTIMAZIONI PARZIALI					
n.	Descrizione dei lavori da eseguire In ordine cronologico	Consegna frazionata	Esecuzione dell'appalto articolate in più parti (RG art. 45 c. 10)	Tempo utile in giorni naturali e consecutivi, comprensivo del normale andamento stagionale sfavorevole			Tempo utile progressivo dalla consegna iniziale dei lavori (Scadenza differenziata per l'applicazione e delle penali)
				IMPORTI su cui verranno applicate le penali (EURO)	Tempo per l'inizio della lavorazione decorrente dalla consegna in giorni	Sospensioni programmat e dei lavori (obbligatorie prima di iniziare i successivi)	
1	Esecuzione di muri di contenimento e nuova soletta su spalle da ponte su pali, formazione sistema raccolta acque, formazione sede stradale, installazione guard rail, gabbionata, scogliera e soglia.	NO	NO	Importo dei lavori a base d'asta			60
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
TOTALE							
Totale tempo utile in giorni consecutivi entro il quale i lavori dovranno essere ultimati, a decorrere dalla consegna:							60

Tutti i lavori compresi nell'appalto sono eseguiti nel rispetto dei termini previsti dalla precedente tabella "F".

Ai fini dell'applicazione delle penali per ritardata esecuzione previste nel contratto, si tiene conto del rispetto delle soglie temporali indicate nella precedente Tabella F, considerate inderogabili, relativamente all'ultima colonna – (*Tempo utile progressivo dalla consegna iniziale dei lavori – Scadenza differenziata per l'applicazione delle penali*).

Nei termini previsti dal presente Capitolato Speciale, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa che dovrà assolutamente rispettare i termini temporali indicati nella precedente Tabella F, considerati inderogabili, sempre relativamente all'ultima colonna.

TABELLA I	DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI
	<p>Intervento 1 Completamento difesa spondale: realizzazione di muro in cemento armato fondato su pali, con rifacimento della sede stradale e posa di barriera stradale;</p> <p>Intervento 2 Rifacimento ponte: demolizione del ponte esistente e realizzazione nuova soletta su spalle da ponte in cemento armato fondate su pali, rifacimento sede stradale e posa di barriera stradale. Opere accessorie sono la realizzazione dei muri d'ala, la soglia sotto il ponte e in parte a valle, gabbionata a valle e scogliera sulle sponde e a protezione dell'alveo a monte. Inoltre si prevede nuovo andamento della sede stradale e regimazione delle acque con canale grigliato.</p>

PARTE SECONDA DESCRIZIONE DEI LAVORI

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 01 – Definizioni e abbreviazioni

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

- Legge n. 55 del 1990 (legge 19 marzo 1990, n. 55, e successive modifiche e integrazioni);
- Decreto n. 81 del 2008 (decreto legislativo 09/04/2008 n.81-Tutela e sicurezza dei luoghi di lavoro);
- Regolamento generale (decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 – Codice dei contratti pubblici relativi a lavori servizi forniture per quanto ancora in vigore);
- Capitolato generale d'appalto (decreto ministeriale - lavori pubblici - 19 aprile 2000, n. 145 per quanto ancora in vigore).
- CODICE DEI CONTRATTI PUBBLICI (Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e smi – 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)

Art. 02 - Oggetto dell'appalto

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione del muro di contenimento su pali e del nuovo ponte con soletta su spalle che poggiano su pali, opere idrauliche per la regimazione delle acque di piattaforma, rifacimento della sede stradale e posa del guard rail e realizzazione di gabbionata a valle e scogliera a monte.
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 presente 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.

Art.03 – Descrizione delle lavorazioni

1. Tutte le lavorazioni componenti l'appalto sono dettagliatamente descritte nella Tabella "I" allegata e all'art.95 del presente capitolato speciale.

Art.04 - Ammontare dell'appalto

1. L'importo dei lavori posti a base dell'affidamento è definito nella TABELLA A.

Art. 05 - Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato **a corpo** ai sensi dell'articolo 53, comma 4, del D.Lgs. 163/2006 e smi, e degli articoli 45, comma 6, e 90, comma 5, del regolamento generale.
2. L'importo del contratto, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.
3. Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si estende e si applica ai prezzi unitari in elenco per la stesura del computo metrico estimativo, utilizzabili esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ai sensi dell'articolo 132 del D.Lgs. 163/2006 e smi, e che siano inequivocabilmente estranee ai lavori già previsti, nonché ai lavori in economia.
4. I prezzi unitari di cui al comma 3, utilizzati per la redazione del computo metrico estimativo, ancorché senza valore negoziale ai fini dell'appalto e della determinazione dell'importo complessivo dei lavori, sono vincolanti esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ai sensi dell'articolo 132 del D.Lgs. 163/2006 e smi, e che siano estranee ai lavori già previsti nonché ai lavori in economia.

Art. 06 - Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili

1. La classificazione dei lavori in "categoria prevalente", "categorie scorporabili", "categorie scorporabili e subappaltabili" e "categorie subappaltabili" e nelle relative serie generali "OG" o specializzate "OS" è operata nella allegata tabella B allegata al presente capitolato speciale quale parte integrante e sostanziale.
2. Nella stessa tabella sono precisate le prescrizioni in materia di scorporabilità e subappaltabilità dei lavori.

Art. 07 - Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili

I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'art. 106, D.Lgs. 50/2016 e smi, sono individuati nella tabella «C», allegata al presente capitolato speciale quale parte integrante e sostanziale.

Art. 08 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

1. Non sono accreditati in contabilità prima della loro messa in opera i materiali resi a piè d'opera, ancorché accettati dalla direzione dei lavori.
2. I manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'appaltatore, e possono sempre essere rifiutati dal Direttore dei Lavori.

CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 09 - Direttore di cantiere

1. Ai sensi dell'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, l'appaltatore che non conduce i lavori personalmente deve conferire mandato con rappresentanza, per atto pubblico e deposito presso la Stazione appaltante, a persona fornita dei requisiti d'idoneità tecnici e morali, per l'esercizio delle attività necessarie per la esecuzione dei lavori a norma del contratto. L'appaltatore rimane responsabile dell'operato del suo rappresentante. L'appaltatore o il suo rappresentante deve, per tutta la durata dell'appalto, garantire la presenza sul luogo dei lavori. La Stazione appaltante può esigere il cambiamento immediato del rappresentante dell'appaltatore, previa motivata comunicazione.
2. Qualunque eventuale variazione deve essere tempestivamente notificata dall'appaltatore alla Stazione appaltante la quale, in caso contrario, è sollevata da ogni responsabilità.
3. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del capitolato speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
4. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
5. Ogni variazione della persona di cui al comma 1 deve essere accompagnata dal deposito presso la stazione appaltante del nuovo atto di mandato.
6. Ai sensi dell'art. 2 del D.M.-LL.PP.n. 145/2000, l'appaltatore elegge domicilio nel luogo in cui ha sede l'ufficio di direzione lavori, presso il comune di Revigliasco d'Asti P.zza Vittorio Alfieri 1.
Tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini ed ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto di appalto sono fatte dal Direttore dei Lavori o dal Responsabile del Procedimento a mani proprie dell'appaltatore o di colui che lo rappresenta nella condotta dei lavori oppure devono essere effettuate presso il domicilio eletto nel presente comma.

Art. 10 – Pagamenti in acconto e pagamenti a saldo

1. All'appaltatore viene corrisposta ai sensi di legge l'anticipazione pari al 20% dell'importo contrattuale.
2. All'appaltatore verranno corrisposti i pagamenti al maturare dello stato di avanzamento dei lavori di importo, al netto della ritenuta dello 0,50% pari al 45% dell'importo di contratto. L'importo totale degli acconti, comprensivo degli oneri di sicurezza, esclusa la rata di saldo, al netto della ritenuta dello 0,50%, non potrà superare il 95% dell'importo di contratto.
3. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a novanta giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore e comunque non imputabili al medesimo, l'appaltatore può chiedere ed ottenere che si

- provveda alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 2.
4. L'ultima rata di acconto, se di importo inferiore al minimo di cui al comma 2, verrà liquidata come rata di saldo e pertanto seguirà la procedura di seguito esposta.
 5. Il conto finale dei lavori è redatto entro 30 giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal direttore di lavori e trasmesso al responsabile del procedimento. Col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è soggetta alle verifiche di collaudo o di regolare esecuzione.
 6. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui al comma 2 del presente articolo, nulla ostando, è pagata entro 90 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'art. 185 D.Lgs. 267/2000.
 7. Il pagamento della rata di saldo disposto previa presentazione da parte dell'appaltatore di garanzia fidejussoria ai sensi dell'articolo 103, D.Lgs. 50/2016 e smi, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
 8. La garanzia fideiussoria di cui al comma 7 deve avere validità ed efficacia sino al raggiungimento del termine di mesi 26 (ventisei) dalla data di emissione del certificato di collaudo o di regolare esecuzione.
 9. Ai fini del pagamento degli stati di avanzamento lavori o dello stato finale l'appaltatore dovrà trasmettere
 - per sé e per il suo tramite anche per i subappaltatori tutti i dati necessari alla stazione appaltante per procedere alla richiesta del documento unico di regolarità contributiva (DURC), nonché copia dei versamenti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, ove dovuti.
 - entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei suoi confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso effettuato corrisposti al subappaltatore o cottimista con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate. Qualora l'affidatario non trasmetta le fatture quietanzate del subappaltatore o del cottimista entro il predetto termine, la stazione appaltante sospende il successivo pagamento a favore dell'affidatario.
 10. Tutti i pagamenti saranno effettuati, ai sensi della D.G.P. n. 215 del 12 gennaio 2006, entro 30 gg dalla data di ricevimento della fattura o di altro documento di liquidazione fatti salvi i tempi di erogazione dei finanziamenti da parte dei soggetti competenti, qualora ne ricorra il caso.

Art. 11 – Subappalto (art. 105 D.Lgs. 50/2016 integrato con il Dlgs 56/2017 e smi)

1. Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto. **Costituisce, comunque, subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto da affidare. Fatto salvo quanto previsto dal comma 5 dell'art. 105 del D.lgs 50, l'eventuale subappalto non può superare la quota del 30 per cento dell'importo complessivo del contratto di lavori, servizi o forniture.** L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. E' altresì fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di cui al comma 7 dell'art. 105 del D.lgs 50.
2. Le seguenti categorie di forniture o servizi, per le loro specificità, non si configurano come attività affidate in subappalto:
 - a) l'affidamento di attività specifiche a lavoratori autonomi, per le quali occorre effettuare comunicazione alla stazione appaltante;
 - b) le prestazioni rese in favore dei soggetti affidatari in forza di contratti continuativi di cooperazione, servizio e/o fornitura sottoscritti in epoca anteriore alla indizione della procedura finalizzata alla aggiudicazione dell'appalto. I relativi contratti sono depositati alla stazione appaltante prima o contestualmente alla sottoscrizione del contratto di appalto.
3. I soggetti affidatari dei contratti di cui al presente codice possono affidare in subappalto le opere o i lavori, i servizi o le forniture compresi nel contratto, previa autorizzazione della stazione appaltante purché:
 - a) l'affidatario del subappalto non abbia partecipato alla procedura per l'affidamento dell'appalto;
 - b) il subappaltatore sia qualificato nella relativa categoria;
 - c) all'atto dell'offerta siano stati indicati i lavori o le parti di opere ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture che si intende subappaltare;
 - d) il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80

- del Dlgs 50/2016.
4. L'eventuale subappalto non può superare il trenta per cento dell'importo delle opere e non può essere, senza ragioni obiettive, suddiviso.
 5. È obbligatoria l'indicazione della terna di subappaltatori in sede di offerta. Nel bando o nell'avviso di gara la stazione appaltante prevede, per gli appalti sotto le soglie di cui all'articolo 35 del DLgs 50/2016: le modalità e le tempistiche per la verifica delle condizioni di esclusione di cui all'articolo 80 del Dlgs 50/2016 prima della stipula del contratto stesso, per l'appaltatore e i subappaltatori; l'indicazione dei mezzi di prova richiesti, per la dimostrazione delle circostanze di esclusione per gravi illeciti professionali come previsti dal comma 13 dell'articolo 80 del Dlgs 50/2016.
 6. L'affidatario deposita il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'affidatario trasmette altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dal presente codice in relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del Dlgs 50/2016. Il contratto di subappalto, corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indica puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici.
 7. Il contraente principale è responsabile in via esclusiva nei confronti della stazione appaltante. L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'articolo 29 del decreto legislativo 10 settembre 2003, n. 276. Nelle ipotesi di cui al comma 13, lettere a) e c), del testo integrato dell'articolo 105 del Dlgs 50/2016 con il Dlgs 56/2017 l'appaltatore è liberato dalla responsabilità solidale di cui al primo periodo.
 8. L'affidatario è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni. È, altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia del piano di cui al comma 17 dell'art. 105 del Dlgs 50/2016 integrato. Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce d'ufficio il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori.
 9. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6 dell'articolo 105 del Dlgs 50/2016 integrato con il Dlgs 56/2017.
 10. Nel caso di formale contestazione delle richieste di cui al comma precedente, il responsabile del procedimento inoltra le richieste e le contestazioni alla direzione provinciale del lavoro per i necessari accertamenti.
 11. L'affidatario deve provvedere a sostituire i subappaltatori relativamente ai quali apposita verifica abbia dimostrato la sussistenza dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del Dlgs 50/2016.
 12. La stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni o lavori, l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite nei seguenti casi:
 - a) quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa;
 - b) in caso di inadempimento da parte dell'appaltatore;
 - c) su richiesta del subappaltatore e se la natura del contratto lo consente.
 13. L'affidatario deve praticare, per le prestazioni affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione, con ribasso non superiore al venti per cento, nel rispetto degli standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto. L'affidatario corrisponde i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.
 14. Per i lavori, nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.
 15. Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso ed irregolare, il documento unico di regolarità contributiva è comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa allo specifico contratto affidato. Tale congruità, per i lavori edili è verificata dalla Cassa edile in base all'accordo assunto a livello nazionale tra le parti sociali firmatarie del contratto collettivo nazionale comparativamente più rappresentative per l'ambito del settore edile ed il Ministero del lavoro e delle politiche sociali; per i lavori non edili è verificata in comparazione con lo specifico contratto collettivo

applicato.

16. I piani di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n. 81 sono messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'affidatario. Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, detto obbligo incombe al mandatario. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
17. L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'articolo 2359 del codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio. La stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione di cui al comma 4 entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.
18. L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.
19. Le disposizioni di cui al presente articolo si applicano anche ai raggruppamenti temporanei e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente le prestazioni scorporabili. Ai fini dell'applicazione delle disposizioni del presente articolo è consentita, in deroga all'articolo 48, comma 9, primo periodo del Dlgs 50/2016 integrato con il Dlgs 56/2017, la costituzione dell'associazione in partecipazione quando l'associante non intende eseguire direttamente le prestazioni assunte in appalto.
20. Le stazioni appaltanti rilasciano i certificati necessari per la partecipazione e la qualificazione di cui all'articolo 83, comma 1, e all'articolo 84, comma 4, lettera b) del Dlgs 50/2016 integrato con il Dlgs 56/2017, all'appaltatore, scomputando dall'intero valore dell'appalto il valore e la categoria di quanto eseguito attraverso il subappalto. I subappaltatori possono richiedere alle stazioni appaltanti i certificati relativi alle prestazioni oggetto di appalto realmente eseguite.

Art. 12 – Custodia del cantiere

- 1 Non è previsto l'obbligo di custodia del cantiere.

Art. 13 – Cartello di cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre sul cantiere numero 1 esemplare del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, e comunque sulla base di quanto indicato nella allegata tabella «D», curandone i necessari aggiornamenti periodici.

CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art. 14 – Consegna e termini per l'esecuzione dei lavori

- 1 L'appaltatore dovrà rispettare rigorosamente tutti i termini per l'esecuzione dei lavori previsti nella Tabella F.
- 2 E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi, degli articoli 29 e 30 del capitolato generale d'appalto e dell'art. 32 del D.Lgs. 50/2016 e smi; in tal caso il direttore dei lavori indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.
- 3 L'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile ove dovuta; egli trasmette altresì, a scadenza quadrimestrale, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, sia relativi al proprio personale che a quello delle imprese subappaltatrici.
- 4 Nel caso di consegna frazionata prevista dal progetto esecutivo e dal presente capitolato alla Tabella F, ovvero in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili, le disposizioni sulla consegna si applicano anche alle singole consegne frazionate, relative alle singole parti di lavoro nelle quali questo sia frazionato; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e il conteggio dei tempi per l'esecuzione avverrà come specificato nella Tabella F.

Art. 15 – Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore

1. Entro trenta giorni dall'aggiudicazione, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore deve consegnare alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma esecutivo deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo rispettando rigorosamente tutti i termini per l'esecuzione dei lavori con relative scadenze differenziate, consegne frazionate e ultimazioni parziali previsti nella Tabella F, nonché il cronoprogramma predisposto dalla stazione appaltante in sede di progetto. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di apposito visto. In caso di mancata presentazione l'appaltatore dovrà rispettare lo sviluppo dei lavori richiesto dalla stazione appaltante.
2. Il cronoprogramma di progetto e quello esecutivo dei lavori potranno essere modificati o integrati esclusivamente dalla Stazione appaltante, di sua iniziativa o su richiesta dell'appaltatore, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori, mantenendo comunque sempre inalterato il tempo utile per l'esecuzione di tutti i lavori, in particolare:
 - a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
 - b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori;
 - c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
 - d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
 - e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 5 del decreto legislativo n. 81/08. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.
3. Ai fini dell'applicazione delle penali, si tiene conto del rispetto delle scadenze differenziate previste nella Tabella F, considerate inderogabili.
4. In caso di consegna parziale, il cronoprogramma esecutivo dei lavori di cui al comma 1 deve prevedere la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili.

Art. 16 – Inderogabilità dei termini di esecuzione

1. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo cronoprogramma o della loro ritardata ultimazione (in base alla tabella F):
 - a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
 - b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
 - c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
 - d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
 - e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal capitolato speciale d'appalto;
 - f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;
 - g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente.
 - h) le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 36-bis, comma 1, del decreto-legge 4 luglio 2006, n. 223.

Art. 17 - Penale per i ritardi - Premio di accelerazione

In caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale

- consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori dei lavori viene applicata una penale pari **all'uno per mille dell'importo lavori contrattuale**.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
 - a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi;
 - b) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
 - c) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
 - d) nel rispetto delle soglie temporali fissate a tale scopo nella tabella F del capitolato speciale d'appalto;
 3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a) e b), è disapplicata e, se, già addebitata, è restituita, qualora l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale di scadenza differenziata di cui alla Tabella F del capitolato speciale, immediatamente successiva al verificarsi della condizione di ritardo
 4. La penale di cui al comma 2, lettera b) e lettera d), è applicata all'importo dei rispettivi lavori della soglia non rispettata indicata nella tabella F; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
 5. Tutte le penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.
 6. L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi dei commi precedenti **non può superare il 10 per cento dell'importo contrattuale (IVA esclusa); qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale l'Ente Appaltante potrà procedere, a suo insindacabile giudizio, alla risoluzione del contratto per grave ritardo rispetto alle previsioni di programma dovuto a negligenza dell'Appaltatore ai sensi dell'Art. 108 c. 4 del D.Lgs. 50/2016 e smi.**
 7. L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

Art. 18 - Sospensioni e riprese dei lavori

1. È ammessa la sospensione dei lavori su ordine del direttore dei lavori nei casi di condizioni climatologiche eccezionalmente avverse, di forza maggiore, o di altre circostanze speciali che impediscono la esecuzione o la realizzazione a regola d'arte dei lavori, compresa la necessità di procedere alla redazione di varianti in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 106 del D.Lgs. 50/2016 e smi.
2. La sospensione dei lavori permane per il tempo necessario a far cessare le cause che ne hanno comportato la interruzione.
3. In ogni caso, per la sospensione dei lavori, qualunque sia la causa, non spetta all'appaltatore alcun compenso e indennizzo.

CAPO 4 – CAUZIONI, GARANZIE E ASSICURAZIONI

Art. 19 - Garanzia di esecuzione

1. Ai sensi dell'articolo 103, comma 1, del D. Lgs. 50/2016 e smi, è richiesta una garanzia fideiussoria, pari al 10% dell'importo contrattuale (IVA esclusa); qualora l'aggiudicazione sia fatta in favore di un'offerta di ribasso 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 per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20 per cento. La cauzione è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore. La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione. La stazione appaltante può richiedere al soggetto aggiudicatario la reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'esecutore. Alla garanzia di cui al presente articolo si applicano le riduzioni previste dall'articolo 93, comma 7, per la garanzia provvisoria
2. Ai sensi dell'art. 103, comma 5 del D.Lgs. 50/2016 e smi la garanzia fideiussoria di cui al comma 1 è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80 per cento 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. Tale automatismo si applica anche agli appalti di forniture e servizi. Sono nulle le pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.
3. Ai sensi dell'art. 103 comma 3 del D.Lgs. 50/2016 e smi la mancata costituzione della garanzia di cui al primo periodo determina la revoca dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria da parte del soggetto appaltante, che procede ad aggiudicare l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.
 4. La garanzia fideiussoria di cui al comma 1 a scelta dell'appaltatore può essere rilasciata dai soggetti di cui all'[articolo 93, comma 3](#) del Dlgs 50/2016 . La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'[articolo 1957, secondo comma, del codice civile](#), nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante. Approvato il certificato di collaudo provvisorio ovvero il certificato di regolare esecuzione, la garanzia fideiussoria si intende svincolata ed estinta di diritto, automaticamente, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.
 5. La stazione appaltante hanno il diritto di valersi della cauzione, nei limiti dell'importo massimo garantito, per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore e hanno il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere o nei luoghi dove viene prestato il servizio nei casi di appalti di servizi. La stazione appaltante può incamerare la garanzia per provvedere al pagamento di quanto dovuto dal soggetto aggiudicatario per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'appalto. L'Amministrazione potrà avvalersi della garanzia fideiussoria, per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale dell'Amministrazione senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
 6. La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata qualora, in corso d'opera, essa sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dall'Amministrazione a pena di risoluzione del contratto ; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non dev'essere integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.
 7. La garanzia dovrà essere presentata in conformità allo schema tipo approvato con decreto del Ministro dello sviluppo economico di concerto con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti e previamente concordato con le banche e le assicurazioni o loro rappresentanze ed allo schema tipo 1.2 allegato al D.M. Attività Produttive 12 marzo 2004 n. 123 (pubblicato sul supplemento ordinario alla G.U. n. 109 dell'11 maggio 2004).
 8. La garanzia inoltre dovrà contenere:
 - espressa dichiarazione del fidejussore di aver preso visione del capitolato speciale d'Appalto e degli atti in esso contenuti;
 - la rinuncia al beneficio della preventiva escussione dell'obbligato principale ai sensi dell'art.1957 C.C.;
 - l'espressa rinuncia ad avvalersi del termine previsto dal primo comma dell'Art.1957 C.C.;
 - l'espressa dichiarazione che il fidejussore verserà, a semplice richiesta scritta del Beneficiario, senza eccezione alcuna ed entro il termine di 15 giorni dalla ricezione o entro il minor termine previsto dalla Legge, l'indennizzo dovuto, nei limiti del massimale di garanzia;
 - l'espressa indicazione del foro di Asti quale competente per le controversie che dovessero insorgere tra il Comune e l'Istituto di Assicurazione.
 9. La garanzia decorre dalla data di stipula del contratto e sarà valida sino alla completa esecuzione di tutti gli obblighi in esso contenuti e comunque il suo effetto non potrà cessare prima della data di emissione del certificato provvisorio di collaudo ovvero alla data indicata da committente.
 10. 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 o della verifica di conformità nel caso di appalti di servizi o forniture e l'assunzione del carattere di definitività dei medesimi a garanzia dei difetti, difformità e vizi riscontrabili e riconoscibili all'opera.
 11. La garanzia decorre dalla data di svincolo della fidejussione definitiva e cesserà quando il certificato di collaudo assumerà carattere definitivo.

12. La costituzione della suddetta garanzia non esime l'Appaltatore dagli obblighi di legge a lui ascrivibili.

Art. 20 - Assicurazione a carico dell'impresa

1. Ai sensi dell'articolo 103 D.Lgs. 50/2016 e smi, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto e comunque 10 giorni prima della consegna lavori, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati e che copra i danni subiti dalla stessa Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori, sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione. Detta polizza farà riferimento ad una data presunta di inizio lavori che sarà determinata in relazione ai termini stabiliti dalla legge.
2. Nei documenti e negli atti a base di gara o di affidamento è stabilito l'importo della somma da assicurare che, di norma, corrisponde all'importo del contratto stesso qualora non sussistano motivate particolari circostanze che impongano un importo da assicurare superiore. La polizza del presente comma deve assicurare la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori il cui 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 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. Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento. L'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio o di commissione da parte dell'esecutore non comporta l'inefficacia della garanzia nei confronti della stazione appaltante.
3. Tale assicurazione contro i rischi dell'esecuzione, ferme restando le responsabilità previste a norma di legge e quanto previsto in altri articoli del presente Capitolato Speciale d'Appalto, deve essere stipulata e mantenuta in vigore con primarie Compagnie di Assicurazione ai sensi dell'art. 145, comma 50 L. 388/00 (gli intermediari finanziari abilitati a rilasciare cauzioni sono esclusivamente quelli iscritti nell'elenco speciale di cui all'art. 107 del D.Lgs 385/93) sotto la forma di Polizza "Tutti i rischi della costruzione" (tipo CAR) a copertura di tutti i danni occorsi durante il periodo di realizzazione delle opere previste dal presente Capitolato Speciale d'Appalto.
4. La polizza dovrà essere conforme allo schema tipo 2.3 allegato al D.M. Attività Produttive 12 marzo 2004 n. 123 (pubblicato sul supplemento ordinario alla G.U. n. 109 dell'11 maggio 2004).
5. Tale Polizza dovrà essere stipulata con massimali non inferiori a quelli indicati nella seguente tabella con l'avvertenza che eventuali esclusioni, franchigie o insufficienza di limiti rimarranno a totale carico dell'Appaltatore:

Massimali polizza assicurativa	Euro
1- Per danni all'opera in progetto	Importo di aggiudicazione dei lavori (oneri per la sicurezza inclusi)
2-Per danni impianti e opere preesistenti	1.000.000,00
3- Per Responsabilità Civile verso terzi (per persona, compreso danno biologico)	2.000.000,00
4- Spese di sgombero e demolizione	500.000,00
Scoperto e franchigia riferite alle partite 1-2	Max 10%
Scoperto e franchigia riferite alla partita 3 (per ogni sinistro, limitatamente alle cose)	Max 10%

6. L'assicurazione per danni all'opera e ad impianti ed opere preesistenti deve:
 - prevedere la copertura dei danni delle opere, temporanee e permanenti, eseguite o in corso di esecuzione nel cantiere per qualsiasi causa, compresi materiali e attrezzature di impiego e di uso destinati alle opere,
 - prevedere la copertura dei danni causati da errori di realizzazione, omissioni di cautele o di regole dell'arte, difetti e vizi dell'opera, in relazione all'integra garanzia a cui l'impresa è tenuta, nei limiti della perizia e delle capacità tecniche da essa esigibili nel caso concreto, per l'obbligazione di

- risultato che essa assume con il contratto d'appalto anche ai sensi dell'articolo 1665 del codice civile;
7. L'assicurazione per responsabilità civile per danni causati a terzi deve:
 - prevedere la copertura dei danni che l'appaltatore debba risarcire quale civilmente responsabile verso prestatori di lavoro da esso dipendenti e assicurati secondo le norme vigenti e verso i dipendenti stessi non soggetti all'obbligo di assicurazione contro gli infortuni nonché verso i dipendenti dei subappaltatori, impiantisti e fornitori per gli infortuni da loro sofferti in conseguenza del comportamento colposo commesso dall'impresa o da un suo dipendente del quale essa debba rispondere ai sensi dell'articolo 2049 del codice civile, e danni a persone dell'impresa, e loro parenti o affini, o a persone della Stazione appaltante occasionalmente o saltuariamente presenti in cantiere e a consulenti dell'appaltatore o della Stazione appaltante;
 - prevedere la copertura dei danni biologici;
 - prevedere specificamente che il Committente, l'Appaltatore, i Subappaltatori, il Direttore dei lavori, gli Assistenti, i Collaudatori, il Coordinatore per la sicurezza e tutte le figure autorizzate ad accedere al cantiere dovranno essere considerate contemporaneamente sia assicurati che terzi fra loro.
 8. La garanzia assicurativa prestata dall'appaltatore deve coprire senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e sub-fornitrici. Qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'articolo 23, comma 7, del decreto legislativo n. 406 del 1991 e dall'articolo 48 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., la garanzia assicurativa prestata dalla mandataria capogruppo copre senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.
 9. Tutte le polizze dovranno prevedere l'espressa rinuncia alla rivalsa degli assicuratori nei confronti del Committente.
 10. Nel caso di lavori per i quali sia previsto un periodo di garanzia, alla data dell'emissione del certificato di collaudo la polizza assicurativa di cui al comma 3 è sostituita da una polizza che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.

CAPO 5 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 21 - Oneri a carico dell'appaltatore

1. Aggiudicandosi il presente appalto l'impresa si assume l'onere di realizzare un complesso di opere che dovrà presentare le caratteristiche quantitative, qualitative, prestazionali e funzionali previste dagli elaborati grafici e scritto-grafici di progetto.
E' quindi compito dell'appaltatore ottenere e garantire la necessaria capacità delle strutture sia per quanto riguarda l'interazione terreno/strutture di fondazione sia per quanto riguarda le singole membrature in elevazione.
Per quanto si riferisce al sistema di fondazioni esso dovrà essere realizzato in relazione sia ai carichi, sia ai sondaggi disponibili del sito e degli eventuali ulteriori sondaggi, rilievi e prove che l'appaltatore intendesse eseguire a suo carico ed onere.
La capacità portante e la rigidità delle opere fondali e delle altre strutture dovrà in ogni caso essere tale da impedire deformazioni e cedimenti che possano arrecare all'opera costruendo degrado o lesioni o in generale perdita di funzionalità o di valore.
Oltre agli oneri di cui al Capitolato generale d'appalto, al regolamento generale, agli altri indicati nel presente Capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi di cui ai commi che seguono.
2. La fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal Capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile.
3. La realizzazione di opere provvisoriale, compresa anche la deviazione di canali e fossi stesso con opportune opere; la realizzazione ed il ripristino, per quanto possibile, delle situazioni preesistenti l'impianto del cantiere, a lavori ultimati e secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori e delle competenti autorità.
4. I movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade, passaggi e allacciamenti stradali provvisori, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante.

5. Assicurare il transito lungo la strada e i passaggi pubblici e privati che venissero interessati e comunque disturbati nella esecuzione dei lavori, provvedendo all'uopo a sue spese con opere provvisorie quali ponti di servizio, passerelle, semafori per la circolazione alternata, ect. e con le prescritte segnalazioni, oppure studiando con la Direzione dei Lavori eventuali deviazioni di traffico su strade adiacenti esistenti.
6. Espletare tutte le pratiche e sostenere tutti gli oneri per l'occupazione temporanea delle aree pubbliche e private occorrenti per la strada di servizio per l'accesso ai vari cantieri, per l'impianto dei cantieri stessi, per cave di prestito, per discariche di materiali dichiarati inutilizzabili dalla Direzione dei Lavori, per cave e per tutto quanto occorre alla esecuzione dei lavori.
7. L'assunzione in proprio, tenendone sollevata la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative, comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dovute dall'impresa appaltatrice a termini di contratto;
8. L'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati e approvati dalla Direzione dei Lavori (secondo quanto previsto nel presente Capitolato Speciale e dalle disposizioni di legge), di tutte le prove che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa direzione lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, manufatti, piani di appoggio dei rilevati, rilevati, fondazioni e pavimentazioni stradali, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, che viene datato e conservato;
9. Le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti in sito rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato.
10. Assicurare in ogni fase d'avanzamento dei lavori , fino al collaudo, la piena funzionalità dei fossi e canalizzazioni per raccolta o distribuzione delle acque e dei corsi d'acqua che venissero interessati o comunque disturbati nell'esecuzione dei lavori, e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire, provvedendo all'uopo, a sue spese, con opere provvisorie; a tale scopo si conviene che restano a totale carico dell'Impresa tutti gli indennizzi e tutti gli oneri che, a qualsiasi titolo, potessero essere richiesti o derivare dal collocamento in asciutta di canali irrigui o da allagamenti dovuti ad interruzione di fossi colatori entrambi conseguenti all'esecuzione dei lavori formanti oggetto dell'appalto.
11. Il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto dell'ente appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore.
12. Concedere, su richiesta della direzione lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che l'ente appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre ditte dalle quali, come dall'ente appaltante, l'impresa non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza.
13. L'esecuzione di tutte le opere, provviste per l'installazione e l'impiego di tutti i mezzi d'opera occorrenti per l'apprestamento ed il funzionamento con efficienza e modernità del Cantiere, quali steccati e recinzioni in genere, ponteggi, assiti, puntelli, attrezzi, apparecchi di sollevamento e quant'altro possa utilmente occorrere per la buona e tempestiva esecuzione delle opere appaltate.
14. La pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte e lo sgombero, a lavori ultimati, di ogni opera provvisoria, depositi, ect..
15. Le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori dei servizi di acqua, energia elettrica, gas, telefono e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza.
16. L'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal capitolato speciale o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili.
17. Apporre sui tratti di strada interessati dai lavori, sulle eventuali deviazioni provvisorie, lungo i quali tratti il transito debba temporaneamente svolgersi con particolari cautele e nell'ambito di tutto il cantiere, la segnaletica orizzontale e verticale di cantiere, e dispositivi di illuminazione notturna, eventuale installazione di impianto semaforico per la regolamentazione del traffico, gli sbarramenti e le protezioni. Il tutto rispondente ai tipi prescritti dal Nuovo Codice della Strada (D. Lgs n. 285/92) e relativo Regolamento (D.P.R. n. 495/92) e successive modifiche e integrazioni, nonché la sostituzione della segnaletica se danneggiata o deteriorata, l'accensione, lo spegnimento ed il controllo dei dispositivi di illuminazione

- notturna, le spese per gli occorrenti guardiani e ripari che potessero occorrere e quanto altro richiesto dalla Direzione Lavori;
18. La costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere dei locali per il ricovero degli operai con relativi spogliatoi e servizi igienici, nonché per il deposito di materiali e per gli Uffici di Cantiere dell'Impresa stessa ed ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati, illuminati e provvisti di armadio chiuso a chiave, tavolo, sedie, macchina da scrivere, macchina da calcolo e materiale di cancelleria.
19. La predisposizione del personale (operai e tecnici qualificati) occorrenti per rilievi, tracciamenti e misurazioni relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudi dei lavori e la fornitura degli strumenti metrici e topografici occorrenti per dette operazioni nel numero e tipo che saranno indicati dalla Direzione dei Lavori; si dovrà tenere a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna nonché eseguire i tracciamenti e posa di capisaldi necessari per la precisa determinazione ed esecuzione delle opere, e la conservazione dei riferimenti relativi alla contabilità sino al collaudo.
- Le spese per fornire tutta l'assistenza richiesta dal collaudatore durante le operazioni di collaudo, sia per quanto riguarda la manodopera che i mezzi necessari, nonché l'apprestamento dei carichi di prova sia statica che dinamica, escluso solo l'onorario per il collaudatore che resta a carico dell'Amministrazione Comunale.
20. Per lavori che comportano l'esecuzione di opere da interrare e non più ispezionabili, quali sottomurazioni, palificazioni, fognature profonde ecc., l'appaltatore deve produrre alla direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione ovvero a richiesta della direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.
21. Le spese per la fornitura di fotografie delle opere in corso e nei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno di volta in volta fissate dalla Direzione dei Lavori. Di ciascuna fotografia dovrà essere consegnato il negativo alla Direzione lavori;
22. La presentazione alla Direzione dei Lavori, settimanalmente, di tutte le notizie relative all'impiego di mano d'opera.
23. Notificare alla Direzione Lavori prima della consegna dei lavori il nominativo del proprio "Direttore Tecnico di Cantiere".
24. Le spese per la redazione degli elaborati esecutivi e dei calcoli statici dei ponteggi, delle centine e di tutte le ulteriori strutture provvisorie effettuati da professionisti abilitati ed iscritti al relativo albo, sviluppandone i dettagli costruttivi e i metodi esecutivi, attenendosi alle Norme di Leggi vigenti e di altre disposizioni modificative ed integrative che potessero intervenire prima e durante l'esecuzione dei lavori. Detti progetti, qualora richiesto, dovranno, tramite l'Amministrazione Appaltante e nei termini prescritti, essere sottoposti all'approvazione di autorità superiori.
25. Le spese per la verifica e/o l'approntamento degli elaborati esecutivi e dei calcoli delle opere d'arte e delle centine in c.a. e c.a.p. e acciaio da parte di professionisti abilitati ed iscritti al relativo albo attenendosi alle norme vigenti, con la spesa di detti incarichi.
26. La consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal capitolato speciale o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale.
27. L'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma.
28. L'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.
29. L'appaltatore è tenuto, sulla scorta degli elaborati progettuali, integrati da quelli che egli stesso dovrà reperire a suo carico dagli Enti gestori degli impianti, alla ricerca delle tubazioni sotterranee mediante opportuni sondaggi. Le indicazioni contenute in merito nel progetto hanno la funzione di segnalazione di massima e non esimono l'impresa dal compiere in proprio la ricerca, nè consentono la medesima di pretendere ulteriori compensi nel caso di indicazioni non conformi allo stato di fatto reale. **Sono a carico dell'impresa e sono già compensate nel prezzo del lavoro le operazioni di scavalco, intersezione, attraversamento di condotte da eseguirsi secondo le indicazioni dei rispettivi enti gestori.** Nel caso di interruzione accidentale di condotte la riparazione è a carico dell'appaltatore. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla

Stazione appaltante (ConSORZI privati, ENEL, Telecom, Consorzio Acquedotto della Piana s.p.a., e altri eventuali) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale. L'Impresa inoltre in fase esecutiva dovrà contattare i diversi Enti e/o privati che potrebbero essere interessati dai lavori con linee aeree od altre (ENEL, TELECOM, , Consorzio Acquedotto della Piana s.p.a., Comune, Prefettura, ecc) al fine di adottare tutte le cautele e gli accorgimenti che saranno di volta in volta suggeriti dalle rispettive maestranze, previo esecuzione a cura e spese dell'appaltatore dei necessari sondaggi. Resta inteso che ogni danno causato a detti impianti o manufatti durante lo svolgimento dei lavori sarà a totale ed esclusivo carico dell'Impresa Appaltatrice. **Nel caso i suddetti Enti ritenessero di imporre determinate prescrizioni riguardo l'esecuzione dei lavori, l'Impresa dovrà attenersi, senza che le medesime vengano prese come pretesto per compensi supplementari.** Fatte salve diverse previsioni progettuali tutte le spese inerenti l'interferenza e/o lo spostamento dei summenzionati servizi pubblici o privati presenti ed interessati dai lavori dovranno, di norma, essere eseguite direttamente dagli Enti o Società proprietari o concessionari dei servizi e l'appaltatore dovrà provvedere alla liquidazione della relativa fattura; è a cura e spese dell'Appaltatore anche l'ottenimento dei relativi nulla-osta.

30. Lo svolgimento delle pratiche per conseguire le concessioni governative per estrarre i materiali occorrenti dai pubblici corsi d'acqua, rimanendo a suo carico i canoni relativi.
31. Provvedere alla garanzia del buon risultato dei lavori, anche in relazione ai materiali impiegati, impegnandosi a rispondere in caso di vizi e di cattiva esecuzione a norma del Codice Civile, anche nel caso in cui, a costruzione ultimata, l'opera sarà favorevolmente collaudata.
32. In ogni caso la discontinua presenza in cantiere della Direzione Lavori non esonera l'Impresa dalla piena responsabilità derivatele per errori, imperfezioni, cedimenti e cattiva esecuzione.
33. L'appaltatore è tenuto a trasmettere, all'Amministrazione Comunale la seguente documentazione:
 - per sé e suo tramite per le imprese subappaltatrici, prima dell'inizio dei lavori copia della denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, assicurativi ed infortunistici;
 - per sé e suo tramite per le imprese subappaltatrici prima di ciascun pagamento tutti i dati necessari alla stazione appaltante per procedere alla richiesta del documento unico di regolarità contributiva (DURC), nonché copia dei versamenti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, ove dovuti.
 - entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei suoi confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso effettuati al subappaltatore o cottimista con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate. Qualora l'affidatario non trasmetta le fatture quietanzate del subappaltatore o del cottimista entro il predetto termine, la stazione appaltante sospende il successivo pagamento a favore dell'affidatario.
34. Tutti gli oneri e le spese per la redazione e la consegna alla Stazione appaltante del piano sostitutivo e quello operativo di sicurezza in base alla legge 81/08 e la scheda di valutazione dei rischi in base alla legge 81/08.
35. Tutte le spese inerenti e conseguenti alla partecipazione all'appalto, alla stipulazione e registrazione del contratto d'appalto. Inoltre tutte le spese di bollo inerenti gli atti occorrenti per la gestione del lavoro dalla consegna all'atto di collaudo.
36. Dotarsi di tutti i certificati di idoneità e regolarità sia tecnica che alle norme vigenti dei mezzi ed attrezzature utilizzate (ponteggi, betoniere, sabbiatrici, ecc.)
37. Fornire i certificati di qualità, delle ditte produttrici, dei materiali usati prima del loro utilizzo per attestarne l'idoneità qualitativa a quanto richiesto progettualmente e per essere accettati dalla D.L.
38. L'appaltatore è obbligato alla tenuta delle scritture di cantiere e in particolare:
 - a) il libro giornale a pagine previamente numerate nel quale sono registrate, a cura dell'appaltatore:
 - tutte le circostanze che possono interessare l'andamento dei lavori: condizioni meteorologiche, maestranza presente, fasi di avanzamento, date dei getti in calcestruzzo armato e dei relativi disarmi, stato dei lavori eventualmente affidati all'appaltatore e ad altre ditte;
 - le disposizioni e osservazioni del direttore dei lavori;
 - le annotazioni e contro deduzioni dell'impresa appaltatrice;
 - le sospensioni, riprese e proroghe dei lavori;
 - b) il libro dei rilievi o delle misure dei lavori, che deve contenere tutti gli elementi necessari all'esatta e tempestiva contabilizzazione delle opere eseguite, con particolare riguardo a quelle che vengono occultate con il procedere dei lavori stessi; tale libro, aggiornato a cura dell'appaltatore, è periodicamente verificato e vistato dal Direttore dei Lavori; ai fini della regolare contabilizzazione delle opere, ciascuna delle parti deve prestarsi alle misurazioni in contraddittorio con l'altra parte;
 - c) note delle eventuali prestazioni in economia che sono tenute a cura dell'appaltatore e sono sottoposte settimanalmente al visto del direttore dei lavori e dei suoi collaboratori (in quanto tali espressamente indicati sul libro giornale), per poter essere accettate a contabilità e dunque retribuite.
39. Per lavori che possono modificare i confini di proprietà o comprometterne l'integrità, ad esempio per opere di urbanizzazione, opere stradali e simili, l'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai

riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla direzione lavori su supporto cartografico o magnetico-informatico. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della direzione lavori, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa direzione lavori.

40. I materiali provenienti da scavi e da demolizioni, se non riutilizzati o diversamente indicati in ambito progettuale, sono di proprietà dell'appaltatore e di ciò se ne è tenuto conto nella determinazione dell'ammontare contrattuale;
- detti materiali dovranno essere allontanati dal cantiere con corretto trasporto e smaltimento secondo le normative di legge vigenti;
- l'appaltatore è comunque tenuto a dare tutte le informazioni utili alla D.L. sull'avvenuto smaltimento, con autodichiarazione per i materiali classificabili "non rifiuti" e la consegna di copia del formulario in caso di materiali classificabili "rifiuti speciali e/o pericolosi".

Gli oneri tutti sopra specificati si intendono compresi e compensati nell'importo contrattuale.

Art. 22 - 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.

Art. 23 - 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.

Art. 24 – 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, con le modalità previste dagli articoli 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209 del D.P.R. 207/10.

2. Gli oneri per la sicurezza, per la parte eseguita in economia, sono contabilizzati con gli stessi criteri.

Art 25 - Invariabilità del corrispettivo

1. Non è prevista alcuna revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.
2. Ai sensi dell'articolo 4 comma 2 del decreto legge 70/2011 e dell'articolo 2 comma 1 del Dlgs152/2008, in deroga a quanto previsto dal comma 1, qualora il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisca variazioni in aumento o in diminuzione, superiori al 10 per cento rispetto al prezzo rilevato dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti nell'anno di presentazione dell'offerta con apposito decreto, si fa luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la metà della percentuale eccedente il 10 per cento nei limiti delle risorse di cui all'articolo 106 del codice dei contratti:
 - a) le compensazioni in aumento sono ammesse con il limite di importo costituito da:
 - a1) somme appositamente accantonate per imprevisti, nel quadro economico dell'intervento, in misura non inferiore all'1 per cento dell'importo dei lavori, al netto di quanto già eventualmente impegnato contrattualmente per altri scopi o con altri soggetti;
 - a2) eventuali altre somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione di spesa;
 - a3) somme derivanti dal ribasso d'asta, qualora non ne sia stata prevista una diversa destinazione;
 - a4) somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della stazione appaltante nei limiti della residua spesa autorizzata e disponibile;
 - b) all'infuori di quanto previsto dalla lettera a), non possono essere assunti o utilizzati impegni di spesa comportanti nuovi o maggiori oneri per la stazione appaltante;
 - c) la compensazione è determinata applicando la percentuale di variazione che eccede il 10 per cento al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nell'anno solare precedente al decreto ministeriale, nelle quantità accertate dal Direttore dei lavori;
 - d) le compensazioni sono liquidate senza necessità di iscrizione di riserve ma a semplice richiesta di una delle parti, accreditando o addebitando il relativo importo, a seconda del caso, ogni volta che siano maturate le condizioni di cui al presente comma, entro i successivi 60 (sessanta giorni), a cura della direzione lavori qualora non sia ancora stato emesso il certificato di collaudo provvisorio o il certificato di regolare esecuzione⁽¹⁾, a cura del responsabile del procedimento in ogni altro caso;

Art. 26 - Variazioni al progetto e al corrispettivo

1. La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che perciò l'impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dagli articoli 10 e 11 del capitolato generale

d'appalto, e dell'art. 106 del Dlgs 50/2016.

2. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori.
3. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla direzione lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
4. Le categorie di lavoro dell'appalto rilevanti ai fini delle varianti sono individuate nella tabella «C» allegata al capitolato speciale.
5. Sono ammesse, nell'esclusivo interesse dell'amministrazione, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempre che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto
6. Qualora la Stazione appaltante, per il tramite della direzione dei lavori, richiedesse e ordinasse modifiche o varianti in corso d'opera, fermo restando il rispetto delle condizioni e della disciplina di cui all'articolo 106 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i, e successive modifiche e integrazioni, le stesse verranno concordate e successivamente liquidate sulla base di una nuova perizia, eventualmente redatta e approvata in base a nuovi prezzi stabiliti mediante il verbale di concordamento ai sensi dell'art. 106 del Dlgs50/2016.

Art. 27 – Scadenze differenziate

1. Per l'esecuzione dell'opera NON sono previste scadenze differenziate.

Art. 28 – Lavori per i quali è previsto un periodo di garanzia

1. Per i lavori di cui al presente appalto non sono previsti particolari periodi di garanzia, se non quelli previsti dalle vigenti leggi sui lavori pubblici.

Art 29 – Necessità di custodia continuativa

1. Durante il periodo di esecuzione dei lavori non è richiesta la custodia continuativa del cantiere. I particolari obblighi di custodia del cantiere sono dettagliatamente specificati nella Tabella A3 allegata al presente capitolato speciale.

CAPO 6 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA E DI LAVORO DIPENDENTE

Art. 30 - Norme di sicurezza generali

1. A scopo di chiarimento si fornisce nel seguito l'elenco delle figure dell'Impresa esecutrice dei lavori che opereranno nel cantiere con le rispettive attribuzioni in materia di responsabilità ai fini della sicurezza:

- **Direttore Tecnico ed Assistente di cantiere dell'Impresa** - Figure incaricate dall'Appaltatore, in quanto datore di lavoro, dell'applicazione delle misure generali di tutela previste dal D.Lgs. n° 81/08; nonché del mantenimento del cantiere in condizioni di salubrità, della scelta delle postazioni di lavoro, delle condizioni di movimentazione, stoccaggio ed allontanamento dei materiali.

Il Direttore Tecnico e l'Assistente di cantiere devono essere inoltre delegati dall'Appaltatore (ciascuno per quanto di propria competenza) a programmare ed organizzare la manutenzione ed il controllo dei mezzi operativi, delle macchine e delle attrezzature al fine di eliminare i difetti che possono pregiudicare la sicurezza dei lavoratori, secondo quanto previsto dal D.Lgs. 81/08. Il Direttore tecnico di cantiere garantisce inoltre la sorveglianza circa l'applicazione delle misure di prevenzione ed organizzative previste nel piano di sicurezza e coordinamento.

Gli stessi, in qualità di tecnici idonei secondo le normative di legge, assumeranno a nome dell'Impresa piena e completa responsabilità per quanto concerne:

- l'esecuzione e la stabilità delle opere provvisorie, quali centine di sostegno, ecc., e di quelle definitive;
- il rispetto da parte di tutte le Imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori, del "piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori", ai sensi del Dlgs81/08 e dell'Art.18 della Legge 19/03/1990 n°55 e art.9 del D.P.C.M. n°55 del 10/01/1991, e la conservazione di copia dello stesso in cantiere a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive e di controllo;
- il rispetto delle norme di sicurezza sul lavoro di cui al D.Lgs 81/08 e di tutte le disposizioni di sicurezza e tecnica in vigore richiamate e non nel presente Capitolato Speciale.

Le prescritte preventive approvazioni degli elaborati esecutivi da parte della Direzione dei Lavori non

sollevano minimamente le suddette responsabilità del Direttore Tecnico di Cantiere e dell'Impresa stessa circa la progettazione e la buona esecuzione delle opere essendo la Direzione dei Lavori Comunali effettuata a norma del regolamento generale, al solo e precipuo scopo di garantire alla Stazione Appaltante l'esatto adempimento e la puntuale esecuzione dei lavori da parte dell'Impresa.

- **Preposto dell'Impresa** - Il preposto è la figura incaricata dall'Appaltatore per sovrintendere all'esecuzione dei lavori relativi al cantiere a lui affidato, impartendo le istruzioni di lavoro e le misure di prevenzione desunte dal documento generale di valutazione dei rischi dell'impresa (ai sensi del D.Lgs. 81/08) e delle ulteriori istruzioni particolari contenute nel piano di sicurezza.

In particolare si rammenta che egli è mandatarario di quanto previsto dagli articoli 16, 17, 18, 19, del D.Lgs. 81/08, in merito alla manutenzione ed al controllo prima di entrata in servizio e periodicamente durante i lavori, delle macchine, dei dispositivi di protezione individuale, al fine di individuarne i difetti che possono pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori.

L'Impresa dovrà comunicare al Coordinatore per la sicurezza durante l'esecuzione ed alla Direzione Lavori il nominativo del Preposto incaricato della sorveglianza al montaggio ed allo smontaggio dei ponteggi, ai sensi dell'art. 17 del capo IV del D.P.R. 164/56.

2. Sarà obbligo dell'Appaltatore di adottare nell'esecuzione dei lavori tutti i provvedimenti e le cautele necessarie per garantire la vita degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni a beni pubblici e privati.

Resta convenuto che qualora per mancanza, insufficienza ed inadeguatezza di segnalazioni nei lavori e/o il mancato rispetto del "piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori", dovessero verificarsi danni alle persone od alle cose, sarà sollevata ed indenne l'Amministrazione Comunale ed il personale da essa dipendente da qualsiasi pretesa o molestia anche giudiziaria che potesse provenire da terzi e l'Impresa provvederà a suo carico al completo risarcimento dei danni che si fossero verificati.

L'Appaltatore è tenuto a nominare uno o più tecnici "Direttori Tecnici di Cantiere" dei quali dovrà notificare i nominativi alla Direzione dei Lavori entro e non oltre la data di consegna dei lavori.

L'Appaltatore è responsabile a tutti gli effetti dell'esatto adempimento delle condizioni di contratto e della perfetta esecuzione o riuscita delle opere affidategli, intendendosi 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'assuntore è parimenti tenuto a rispondere, nei limiti sopra accennati, dell'opera di tutti i suoi dipendenti.

3. Il Coordinatore per l'esecuzione dovrà essere tempestivamente informato dal Direttore Tecnico di cantiere o dall'Assistente dell'Impresa, di eventuali modifiche operative o di eventuali difficoltà che comportino maggior rischio per gli addetti o per terzi esterni al cantiere; le modifiche operative che comporteranno la variazione dello stato di rischio per il personale richiederanno l'adeguamento del piano di sicurezza da parte del Coordinatore per l'esecuzione.
4. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.
5. L'appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.
6. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
7. L'appaltatore dovrà provvedere, senza alcun compenso speciale, a tutte le opere di difesa, come sbarramenti, segnalazioni in corrispondenza ai lavori od a guasti in sede stradale, da attuarsi con cavalletti, fanali, nonché con i segnali di prescrizione, ecc., prescritti dal Nuovo Codice della Strada (D.Lgs n. 285/92) e relativo Regolamento d'esecuzione (D.P.R. n. 495/92) e relativi aggiornamenti.
Dovrà provvedere pure ai ripari ed alle armature degli scavi, ai parascaglie durante l'esecuzione dei lavori di scalpello ed in genere a tutte le opere provvisorie necessarie alla sicurezza degli addetti ai lavori e dei terzi ed allo scrupoloso rispetto di quanto contenuto nel "piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori" (art.18 Legge 55/90 – D. Lgs n. 81/08).
Quando le opere di difesa fossero tali da importare modificazioni nello svolgimento della viabilità, dovranno prendersi gli opportuni accordi in merito con la Direzione dei Lavori, prima di iniziare i lavori stessi.
8. Nei casi d'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.
9. L'appaltatore non avrà mai il diritto a compensi addizionali ai prezzi di contratto qualunque siano le condizioni effettive nelle quali debbano eseguirsi i lavori, né potrà far valere titolo di compenso ed indennizzo per non concessa chiusura di una strada o tratto di strada al passaggio dei veicoli, restando riservata alla Direzione dei Lavori la facoltà di apprezzamento sulla necessità di chiusura. Come pure nel caso che Comuni od altri Enti a causa dell'aumento o della modifica del transito in dipendenza della esecuzione dei lavori dovessero richiedere contributi per manutenzione di strade di loro pertinenza, tali oneri saranno a carico dell'Impresa.

10. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.
11. Il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, qualora accerti delle carenze nell'attuazione del piano di sicurezza, ne darà comunicazione al Direttore dei Lavori che ne potrà tener conto nell'emissione degli Stati d'Avanzamento non contabilizzando gli oneri per la sicurezza. Detti importi potranno essere liquidati con i successivi pagamenti in acconto quando l'Impresa avrà ottemperato alla regolarizzazione delle misure di sicurezza.
12. L'Appaltatore dovrà provvedere alla condotta effettiva dei lavori col personale tecnico idoneo di provata capacità e adeguato numericamente alle necessità. Il personale dell'Appaltatore dovrà restare subordinato alla Direzione dei Lavori ed ai tecnici che ne fanno parte.
13. E' fatto assoluto divieto all'Appaltatore di servirsi dell'opera di personale in servizio presso questa Amministrazione Comunale, anche se lo stesso personale è presente sul cantiere.

Art. 31 - Sicurezza sul luogo di lavoro

1. L'appaltatore è obbligato a fornire alla Stazione appaltante, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.
2. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui al decreto 81/08, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.
3. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi del decreto legislativo n. 494 del 1996.
4. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza di coordinamento, nei seguenti casi:
 - a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie ovvero quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
 - b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
5. L'accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.

Art. 32 – Piano operativo di sicurezza

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza comprende il documento di valutazione dei rischi e gli adempimenti di cui al decreto legislativo 81/08 e contiene inoltre le notizie, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni. In caso di mancato rispetto del termine di cui sopra l'Ente 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. E' fatta salva la richiesta di risarcimento danni.
2. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza sostitutivo, previsto dall'articolo 131, comma 2, lettera c), del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. e deve essere aggiornato qualora sia successivamente redatto il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza ai sensi del combinato disposto degli articoli 3, comma 4-bis, e 5, comma 1-bis, del decreto legislativo n. 494 del 1996.

Art. 33 – Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui al decreto legislativo n. 81 del 2008.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità alle direttive 89/391/CEE del Consiglio, del 12 giugno 1989, 92/57/CEE del Consiglio, del 24 giugno 1992, alla relativa normativa nazionale di recepimento, ai regolamenti di attuazione e alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta del committente o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la

dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

4. Il piano di sicurezza (di coordinamento o sostitutivo) ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

5. L'assuntore dovrà provvedere, senza alcun compenso, a tutte le opere di difesa, come sbarramenti, segnalazioni in corrispondenza ai lavori svolti in sede stradale, da attuarsi con cavalletti, fanali, nonché con i segnali di prescrizione, ecc., prescritti dal Nuovo Codice della strada (D.L.vo n.285/92) e relativo Regolamento d'Esecuzione (D.P.R. n.495/92) e relativi aggiornamenti. Nei casi d'urgenza però l'Assuntore ha espresso obbligo di prendere ogni misura, anche di carattere eccezionale, per salvaguardare la sicurezza pubblica, avvertendo immediatamente di ciò la Direzione dei Lavori.

6. L'Assuntore non avrà mai il diritto a compensi addizionali ai prezzi di contratto qualunque siano le condizioni effettive nelle quali debbano eseguirsi i lavori, né potrà far valere titolo di compenso ed indennizzo per non concessa chiusura di una strada o tratto di strada al passaggio dei veicoli.

Art. 34 - Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza

1. L'appaltatore deve osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori; a tal fine è disposta la ritenuta a garanzia nei modi, termini e misura di cui all'articolo 7 del capitolato generale d'appalto.

2. L'appaltatore è altresì obbligato a rispettare tutte le norme in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, assicurativa, sanitaria, di solidarietà paritetica, previste per i dipendenti dalla vigente normativa, con particolare riguardo all'articolo 7 del capitolato generale d'appalto approvato con D.M. n. 145 del 2000.

3. Per ogni inadempimento rispetto agli obblighi di cui al presente articolo la Stazione appaltante, su semplice richiesta scritta dei succitati enti previdenziali ed assistenziali, effettuerà direttamente i pagamenti dovuti dall'appaltatore trattenendo le relative somme su qualsiasi credito maturato dallo stesso per l'esecuzione dei lavori ed eventualmente, in caso di crediti insufficienti allo scopo, procedendo all'escussione della garanzia fideiussoria.

4. L'appaltatore è obbligato, ai fini retributivi, ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto nazionale di lavoro e negli accordi integrativi, territoriali ed aziendali, per il settore di attività e per la località dove sono eseguiti i lavori.

5. Ai sensi dell'articolo 13 del capitolato generale d'appalto, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, qualora l'appaltatore invitato a provvedervi, entro quindici giorni non vi provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'appaltatore in esecuzione del contratto.

6. Ai sensi della legge 123/2007 nell'ambito dei cantieri edili i datori di lavoro debbono munire il personale occupato di apposita tessera di riconoscimento corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro. I lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento. Tale obbligo grava anche in capo ai lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri, i quali sono tenuti a provvedervi per proprio conto..

I datori di lavoro con meno di dieci dipendenti possono assolvere all'obbligo di cui al comma 1 mediante annotazione, su apposito registro di cantiere vidimato dalla Direzione Comunale del lavoro territorialmente competente da tenersi sul luogo di lavoro, degli estremi del personale giornalmente impiegato nei lavori. Ai fini del presente comma, nel computo delle unità lavorative si tiene conto di tutti i lavoratori impiegati a prescindere dalla tipologia dei rapporti di lavoro instaurati, ivi compresi quelli autonomi per i quali si applicano le disposizioni di cui al comma 1.

La violazione delle previsioni di cui ai commi 3 e 4 comporta l'applicazione, in capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 3 che non provvede ad esporla e' punito con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300. Nei confronti delle predette sanzioni non e' ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124

7. Il contratto è altresì risolto qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, come definiti dall'articolo 132, comma 6, del Codice dei contratti, si rendano necessari lavori suppletivi che eccedano il quinto dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di

consistenza ai sensi del comma 3, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.

CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 35 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice il direttore dei lavori effettua i necessari accertamenti in contraddittorio con l'appaltatore e, se l'esito degli accertamenti conferma l'effettiva ultimazione dei lavori, rilascia il relativo certificato.
2. Il certificato di ultimazione può prevedere l'assegnazione all'impresa appaltatrice di un termine perentorio non superiore a giorni sessanta, per il completamento di lavorazioni di piccola entità e del tutto marginali accertate dal direttore dei lavori.
3. Nello stesso certificato di ultimazione il direttore dei lavori può prevedere un termine, tale da non superare i sessanta giorni previsti nel comma precedente, entro il quale l'impresa appaltatrice dovrà eliminare, a sue spese, eventuali vizi e difformità di costruzione, fatto salvo il risarcimento del danno dell'ente appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dal contratto, proporzionale all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.
4. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del collaudo da parte dell'ente appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal Dlgs 50/2016 e s.m.
5. Sino a che non sia intervenuto, con esito favorevole, il collaudo delle opere, la manutenzione delle stesse verrà tenuta a cura e spese dell'Impresa. Questa, anche in presenza del traffico esistente sulla strada già in esercizio, eseguirà la manutenzione portando il minimo possibile turbamento al traffico medesimo, provvedendo a tutte le segnalazioni provvisorie necessarie alla sicurezza del traffico, osservando sia le disposizioni di legge, sia le prescrizioni che dovesse dare l'Amministrazione Comunale; per gli oneri che ne derivassero essa Impresa non avrà alcun diritto a risarcimento o rimborso. L'Impresa sarà responsabile, in sede civile e penale, dell'osservanza di tutto quanto specificato in questo articolo. Per tutto il periodo corrente tra l'esecuzione ed il collaudo, e salve le maggiori responsabilità sancite dall'art.1669 del C.C., l'Impresa sarà garante delle opere e delle forniture eseguite, restando a suo esclusivo carico le riparazioni, sostituzioni e ripristini che si rendessero necessari. Durante detto periodo l'Impresa curerà la manutenzione tempestivamente, e con ogni cautela, provvedendo, di volta in volta, alle riparazioni necessarie, senza interrompere il traffico e senza che occorran particolari inviti da parte della Direzione dei Lavori, e, eventualmente a richiesta insindacabile di questa, mediante lavoro notturno. Ove l'Impresa non provvedesse nei termini prescritti dalla Direzione dei Lavori con invito scritto, si procederà di ufficio, e la spesa andrà a debito dell'Impresa stessa. Per quanto riguarda le pavimentazioni, sia per ragioni particolari di stagione, sia per altre cause, potrà essere concesso all'impresa di procedere alle riparazioni con provvedimenti di carattere provvisorio (ad esempio con impasti di pietrisco o di pietrischetto bitumato, ecc.), salvo a provvedere alle riparazioni definitive, appena possibile. Qualora, nel periodo compreso tra l'ultimazione dei lavori ed il collaudo, si verificassero delle variazioni, ammaloramenti o dissesti nel corpo stradale, per fatto estraneo alla buona esecuzione delle opere eseguite dall'Impresa, questa ha l'obbligo di notificare dette variazioni od ammaloramenti all'Amministrazione Comunale entro cinque giorni dal loro verificarsi, affinché la stessa possa procedere tempestivamente alle necessarie constatazioni.

L'Impresa tuttavia è tenuta a riparare dette variazioni od ammaloramenti tempestivamente, ed i relativi lavori verranno contabilizzati applicando i prezzi dell'Elenco; l'Amministrazione si riserva la facoltà di ordinare che detti lavori vengano effettuati anche di notte, in casi di particolare urgenza.

Anche nel caso che l'Amministrazione Comunale intendesse ritardare l'esecuzione del binder e del tappeto, oppure di quest'ultimo soltanto, ed aprire al transito la sede stradale sugli strati di base (macadam e semipenetrazione, oppure tout-venant bitumato, od altro), la manutenzione del piano viabile sarà a intero carico dell'Impresa, con le avvertenze di cui al presente articolo, fino al collaudo del tappeto di usura. All'atto del collaudo le superfici dovranno apparire in stato di ottima conservazione, senza segno di sgretolamento, solcature, ormaie, ondulazioni, screpolature; l'allontanamento delle acque meteoriche dalla sede stradale e sue pertinenze, in ogni tratto ed in ogni caso, dovrà avvenire con facilità e rapidità. All'atto del collaudo gli spessori dello strato di usura, od eventualmente del binder, dovranno risultare esattamente conformi a quelli ordinati, ammettendosi una diminuzione massima, per effetto dell'usura o del costipamento dovuto al traffico, di 1 mm. per ogni anno dell'esecuzione. Quando i rifacimenti manutentori apportati dall'Impresa, nel periodo in cui la manutenzione è stata a suo carico, ammontino complessivamente, all'atto del collaudo, a più di un decimo della superficie totale della pavimentazione, l'Amministrazione Comunale potrà rifiutare il collaudo dell'intera estensione della medesima, riservandosi la richiesta dei danni conseguenti. L'Amministrazione Comunale si riserva la facoltà di stralciare totalmente dall'appalto il tappeto di usura, il binder e lo strato di base in conglomerato bituminoso, dando

preavviso all'Impresa, di questa eventuale determinazione, senza che per ciò l'Impresa possa avanzare alcuna obiezione o chiedere alcun compenso.

Art. 36 – Presa in consegna dei lavori ultimati

1. La Stazione Appaltante si riserva di prendere in consegna ed utilizzare le opere immediatamente dopo l'emissione del certificato di ultimazione, anche se non trascorso il periodo assegnato per il completamento e il periodo di eliminazione di vizi e difformità.
2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà l'appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del responsabile del procedimento, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
4. Qualora la Stazione appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente capitolato speciale.

CAPO 8 – ADEMPIMENTI CONTRATTUALI SPECIALI

Art. 37 - Risoluzione del contratto

Fatto salvo quanto previsto ai commi 1, 2 e 4, dell'articolo 107 del Dlgs 50/2016, la stazione appaltante può risolvere un contratto pubblico durante il periodo di sua efficacia, se una o più delle seguenti condizioni sono soddisfatte:

- a) il contratto ha subito una modifica sostanziale che avrebbe richiesto una nuova procedura di appalto ai sensi dell'articolo 106 del Dlgs 50/2016;
 - b) con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 1, lettere b) e c) del Dlgs 50/2016 sono state superate le soglie di cui al comma 7 del predetto articolo; con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 1, lettera e) del predetto articolo, sono state superate eventuali soglie stabilite dall'Amministrazione aggiudicatrice; con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 2, sono state superate le soglie di cui al medesimo comma 2, lettere a) e b);
 - c) l'aggiudicatario si è trovato, al momento dell'aggiudicazione dell'appalto in una delle situazioni di cui all'articolo 80, comma 1 del Dlgs 50/2016, sia per quanto riguarda i settori ordinari sia per quanto riguarda le concessioni e avrebbe dovuto pertanto essere escluso dalla procedura di appalto o di aggiudicazione della concessione, ovvero ancora per quanto riguarda i settori speciali avrebbe dovuto essere escluso a norma dell'articolo 136, comma 1 del Dlgs 50/2016;
 - d) l'appalto non avrebbe dovuto essere aggiudicato in considerazione di una grave violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un procedimento ai sensi dell'articolo 258 TFUE, o di una sentenza passata in giudicato per violazione del presente codice;
 - e) inadempienza accertata alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
 - f) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
 - g) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
 - h) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
 - i) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
 - l) nel caso di mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al decreto legislativo n. 81 del 2008 o ai piani di sicurezza integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal responsabile del procedimento, dal coordinatore per la sicurezza o da altre figure che ne abbiano titolo;
 - m) nel caso di mancata reintegrazione della polizza a seguito di escussione della garanzia, entro trenta giorni dalla richiesta.
2. La stazione appaltante deve risolvere il contratto durante il periodo di efficacia dello stesso qualora:
- a) nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
 - b) nei confronti dell'appaltatore sia intervenuto un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al codice delle leggi antimafia e delle relative misure di prevenzione, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80 del Dlgs 50/2016;

c) in caso di perdita da parte dell'appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione.

3. Quando il direttore dei lavori o il responsabile dell'esecuzione del contratto, se nominato, accerta un grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, tale da comprometterne la buona riuscita delle prestazioni, invia al responsabile del procedimento una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente, il cui importo può essere riconosciuto all'appaltatore. Egli formula, altresì, la contestazione degli addebiti all'appaltatore, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al responsabile del procedimento. Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'appaltatore abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento dichiara risolto il contratto.

4. Qualora, al di fuori di quanto previsto al comma 3, l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto e qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore al dieci per cento dell'importo contrattuale (IVA esclusa), il direttore dei lavori o il responsabile unico dell'esecuzione del contratto, se nominato gli assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali.

5. Nel caso di risoluzione del contratto l'appaltatore ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative ai lavori, servizi o forniture regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto.

6. Il responsabile unico del procedimento nel comunicare all'appaltatore la determinazione di risoluzione del contratto, dispone, con preavviso di venti giorni, che il direttore dei lavori curi la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera e la relativa presa in consegna.

7. Qualora sia stato nominato, l'organo di collaudo procede a redigere, acquisito lo stato di consistenza, un verbale di accertamento tecnico e contabile con le modalità di cui al codice. Con il verbale è accertata la corrispondenza tra quanto eseguito fino alla risoluzione del contratto e ammesso in contabilità e quanto previsto nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante; è altresì accertata la presenza di eventuali opere, riportate nello stato di consistenza, ma non previste nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante.

8. Nei casi di cui ai commi 2 e 3, in sede di liquidazione finale dei lavori, servizi o forniture riferita all'appalto risolto, l'onere da porre a carico dell'appaltatore è determinato anche in relazione alla maggiore spesa sostenuta per affidare ad altra impresa i lavori ove la stazione appaltante non si sia avvalsa della facoltà prevista dall'articolo 110, comma 1 del Dlgs 50/2016.

9. Nei casi di risoluzione del contratto di appalto dichiarata dalla stazione appaltante l'appaltatore deve provvedere al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine a tale fine assegnato dalla stessa stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando all'appaltatore i relativi oneri e spese. La stazione appaltante, in alternativa all'esecuzione di eventuali provvedimenti giurisdizionali cautelari, possessori o d'urgenza comunque denominati che inibiscano o ritardino il ripiegamento dei cantieri o lo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze, può depositare cauzione in conto vincolato a favore dell'appaltatore o prestare fideiussione bancaria o polizza assicurativa con le modalità di cui all'articolo 93 del Dlgs 50/2016, pari all'uno per cento del valore del contratto. Resta fermo il diritto dell'appaltatore di agire per il risarcimento dei danni.

Art. 38 - Recesso

Fermo restando quanto previsto dagli articoli 88, comma 4-ter, e 92, comma 4, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, la stazione appaltante può recedere dal contratto in qualunque tempo previo il pagamento dei lavori eseguiti o delle prestazioni relative ai servizi e alle forniture eseguiti nonché del valore dei materiali utili esistenti in cantiere nel caso di lavoro o in magazzino nel caso di servizi o forniture, oltre al decimo dell'importo delle opere, dei servizi o delle forniture non eseguite.

2. Il decimo dell'importo delle opere non eseguite è calcolato sulla differenza tra l'importo dei quattro quinti del prezzo posto a base di gara, depurato del ribasso d'asta e l'ammontare netto dei lavori, servizi o forniture eseguiti.
3. L'esercizio del diritto di recesso è preceduto da una formale comunicazione all'appaltatore da darsi con un preavviso non inferiore a venti giorni, decorsi i quali la stazione appaltante prende in consegna i lavori, servizi o forniture ed effettua il collaudo definitivo e verifica la regolarità dei servizi e delle forniture.
4. I materiali, il cui valore è riconosciuto dalla stazione appaltante a norma del comma 1, sono soltanto quelli già accettati dal direttore dei lavori o del direttore dell'esecuzione del contratto, se nominato, o del RUP in sua assenza, prima della comunicazione del preavviso di cui al comma 3.
5. La stazione appaltante può trattenere le opere provvisorie e gli impianti che non siano in tutto o in parte asportabili ove li ritenga ancora utilizzabili. In tal caso essa corrisponde all'appaltatore, per il valore delle opere e degli impianti non ammortizzato nel corso dei lavori eseguiti, un compenso da determinare nella minor somma fra il costo di costruzione e il valore delle opere e degli impianti al momento dello scioglimento del contratto.
6. L'appaltatore deve rimuovere dai magazzini e dai cantieri i materiali non accettati dal direttore dei lavori e deve mettere i magazzini e i cantieri a disposizione della stazione appaltante nel termine stabilito; in caso contrario lo sgombero è effettuato d'ufficio e a sue spese.

Art. 39 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella più favorevole all'Amministrazione appaltante a giudizio insindacabile di questa.
2. In caso di norme del capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari ovvero all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del capitolato speciale d'appalto, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

Art. 40 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. La sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
2. Ai sensi del D.lgs. 50/2016, l'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col responsabile del procedimento, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

Art. 41 - Fallimento dell'appaltatore

1. In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale, salvi e senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dagli artt. 108 e 110 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.
2. Qualora l'esecutore sia un'associazione temporanea, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 17, 18, 19 dell'art. 48 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.

Art. 42 - Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.

2. E' ammessa la cessione dei crediti ai sensi della legge 21 febbraio 1991, n. 52 e del comma 13 art. 106 del Dlgs 50/2016, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, in originale o in copia autenticata, sia trasmesso alla Stazione appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal responsabile del procedimento e riconosciuto dallo stesso.

Art. 43 - Richiamo alle norme legislative e regolamentari

1. Si intendono espressamente richiamate e sottoscritte le norme legislative e le altre disposizioni vigenti in materia e in particolare il D.Lgs. n.50 del 18 Aprile 2016 e smi, e successive modifiche e integrazioni, il regolamento approvato con D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207 per quanto ancora in vigore e il capitolato generale approvato con D.M. 19 aprile 2000, n. 145 per quanto ancora in vigore.
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
 - la legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F, per quanto applicabile;
 - l'articolo 18 della legge 19 marzo 1990, n. 55 e successive modifiche ed integrazioni;
 - il regolamento generale approvato con D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 per quanto applicabile.

PARTE TERZA

SPECIFICAZIONI DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE

CAPO 9 – PRESCRIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 44 – Prescrizioni generali di esecuzione

1. Tutti i lavori dovranno essere realizzati nel rispetto dei vincoli di leggi, regolamenti, capitolati, ed in particolare secondo quanto indicato:
 - a. nelle descrizioni delle categorie di lavoro e lavorazioni;
 - b. negli elaborati di progetto sia grafici che tecnico-descrittivi;
 - c. secondo le disposizioni che verranno impartite di volta in volta dalla Direzione dei Lavori;
 - d. secondo quanto indicato e previsto dalle varianti.
2. A carico dell'appaltatore risultano inoltre ogni tipo di campionatura e prove sui materiali, che sia la direzione dei lavori ritenesse opportuna e necessaria.
3. Per regola generale nell'esecuzione dei lavori sia principali che secondari l'Impresa dovrà attenersi alle migliori regole dell'arte nonché alle prescrizioni che più sotto vengono date per le principali categorie di lavori.
4. Per tutte le categorie di lavori e quindi anche per quelle relativamente alle quali non si trovino, nel presente capitolato ed annesso elenco, prescritte speciali norme, l'Impresa dovrà eseguire i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica attenendosi agli ordini che all'uopo impartirà la Direzione dei Lavori all'atto esecutivo.
5. Tutti i lavori in genere dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con materiali e magisteri appropriati e rispondenti alla specie di lavoro che si richiede ed alla loro destinazione.
6. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
7. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente gli articoli 15, 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.
8. I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto devono corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e nei regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni, devono essere delle migliori qualità esistenti in commercio, in rapporto alla funzione cui sono stati destinati; in ogni caso i materiali, prima della posa in opera, devono essere riconosciuti idonei e accettati dalla direzione Lavori, anche a seguito di specifiche prove di laboratorio o di certificazioni fornite dal produttore. Per la provvista di materiali in genere, si richiamano espressamente le prescrizioni dell'art. 16 del Capitolato Generale.
9. Qualora la direzione dei lavori rifiuti una qualsiasi provvista di materiali in quanto non adatta all'impiego, l'impresa deve sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati devono essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e a spese della stessa impresa.
10. In materia di accettazione dei materiali, qualora eventuali carenze di prescrizioni comunitarie (dell'Unione europea) nazionali e regionali, ovvero la mancanza di precise disposizioni nella descrizione contrattuale dei lavori possano dare luogo a incertezze circa i requisiti dei materiali stessi, la direzione lavori ha facoltà di ricorrere all'applicazione di norme speciali, ove esistano, siano esse nazionali o estere.
11. Entro 60 giorni dalla consegna dei lavori o, in caso di materiali o prodotti di particolare complessità, entro 60 giorni antecedenti il loro utilizzo, l'appaltatore presenta alla Direzione dei lavori, per l'approvazione, la campionatura completa di tutti i materiali, manufatti, prodotti, ecc. previsti o necessari per dare finita in ogni sua parte l'opera oggetto dell'appalto.
12. L'accettazione dei materiali da parte della direzione dei lavori non esenta l'appaltatore dalla totale responsabilità della riuscita delle opere, anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.
13. I materiali provverranno da località o fabbriche che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti richiesti dal capitolato speciale.

CAPO 10 - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Art. 45 – 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.

Art. 46 – Scavi - Rilevati

Il volume degli scavi e dei rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale e relative scarpate e cunette secondo l'andamento di progetto o di spostamenti eventuali e per la costruzione di rampe di accesso alla strada, verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, sulla base di quelle indicate nella planimetria e nel profilo longitudinale, che saranno rilevate in contraddittorio dall'impresa all'atto della consegna, salvo la facoltà all'impresa ed alla Direzione Lavori di intercalarne altre o di spostarle a monte o a valle per meglio adattarle alla configurazione del terreno.

In base a tali rilievi, ed a quelli da praticarsi ad opere finite od a parti di esse, purché finite, con riferimento alle sagome delle sezioni tipo ed alle quote di progetto, sarà determinato il volume degli scavi e dei rilevati eseguiti per la sede stradale.

Analogamente si procederà per le altre opere fuori della medesima sede. Resta inteso che, sia in trincea che in rilevato, la sagoma rossa delimitante le aree di scavo o di riporto è quella che segna il piano di banchina, il fondo cassonetto, sia della banchina di sosta che della carreggiata e dell'eventuale spartitraffico come risulta alla sezione tipo e lateralmente la linea delle scarpate.

A) Preparazione dei piani di posa dei rilevati.

Tutte le operazioni previste e prescritte dall'articolo riguardante i "movimenti di terre" e l'onere relativo allo scavo di scoticamento fino ad una profondità media di cm 20 dal piano di campagna, sono a carico dell'Impresa, a meno che non sia espressamente escluso nella descrizione della relativa voce di Elenco, essendosi tenuto conto di tale onere nella formazione dei Prezzi riguardanti la costruzione dei rilevati.

Solo nel caso in cui la Direzione Lavori ordini, per la eventuale bonifica del piano di posa, un maggiore scavo, oltre lo spessore medio di cm 20 per la rimozione del terreno vegetale, tale maggior scavo verrà compensato a parte con i relativi prezzi di elenco. L'onere relativo al taglio delle piante, alla estirpazione delle ceppaie delle radici, degli arbusti, ecc. ed il riempimento delle buche risultanti dall'estirpamento delle radici della pianta, è anch'esso compreso e compensato nel prezzo relativo alla formazione dei rilevati.

B) Preparazione del piano di posa della sovrastruttura in trincea.

Con il prezzo di Elenco riguardante la formazione della fondazione stradale si intendono compensati tutti gli oneri e le lavorazioni previste all'articolo riguardante i "movimenti di terre" per ottenere la densità e il modulo di compressione previsti.

Se, in relazione alle caratteristiche del terreno costituente il piano di posa della sovrastruttura, la Direzione Lavori ordinasse la sostituzione del terreno stesso con materiale arido per una determinata profondità al di sotto del piano del cassonetto, lo scavo sarà pagato con il prezzo dello scavo di sbancamento ed il materiale arido con il relativo prezzo di elenco.

C) Scavi di sbancamento e di fondazione.

Tutti i materiali provenienti dagli scavi sono di proprietà dell'Amministrazione Appaltante. L'Impresa potrà usufruire dei materiali stessi, sempre che vengano riconosciuti idonei dalla Direzione dei lavori, ma limitatamente ai quantitativi necessari all'esecuzione delle opere appaltate e per quelle categorie di lavoro di cui è stabilito il prezzo di elenco con materiali provenienti dagli scavi.

Quando negli scavi in genere si fossero passati i limiti assegnati, non solo non si terrà conto del maggior lavoro eseguito, ma l'Impresa dovrà, a sue spese, rimettere in sito le materie scavate in più, o comunque provvedere a quanto necessario per assicurare la regolare esecuzione delle opere.

Il prezzo relativo agli scavi in genere (sbancamento e fondazione) comprende tra gli oneri particolari:

- **il taglio delle piante, l'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti ecc., ed il loro trasporto in discarica;**
- **lo scavo, il carico su automezzo l'eventuale deposito in cantiere per il successivo riutilizzo in cantiere ed il trasporto dal punto di stoccaggio al punto di reimpiego in cantiere;**
- **la perfetta profilatura delle scarpate e dei cassonetti anche in roccia; gli esaurimenti d'acqua negli scavi di sbancamento.**

Qualora per la qualità del terreno, o per qualsiasi altro motivo, fosse necessario puntellare, sbadacchiare e armare le pareti degli scavi, l'Impresa dovrà provvedere a sue spese, adottando tutte le precauzioni necessarie per evitare smottamenti. Nessun compenso spetterà all'Impresa per il mancato

recupero, parziale o totale, del materiale impiegato in dette armature e sbadacchiature, e così pure se le condizioni locali richiedessero che gli scavi, anche di sbancamento, siano da eseguirsi a "campione". Nel caso degli scavi in terra, solo i trovanti rocciosi o fondazioni di murature aventi singolo volume superiore a m^3 1, se rotti, verranno compensati con i relativi prezzi d'elenco e il loro volume sarà detratto da quello degli scavi in terra.

Gli scavi di fondazione saranno computati a pareti verticali e limitatamente alle sezioni regolarmente prescritte ed autorizzate per la muratura o per il getto di riempimento e ciò indipendentemente dalle reali dimensioni degli scavi stessi.

Gli scavi di fondazione potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpata, ma in tal caso non sarà pagato il maggior volume, né il successivo riempimento a ridosso delle murature che l'Impresa dovrà eseguire a propria cura e spese. Al volume di scavo per ciascuna classe di profondità indicata nell'Elenco Prezzi, verrà applicato il relativo prezzo.

Gli scavi di fondazione saranno considerati scavi subacquei e compensati con il relativo sovrapprezzo, solo se eseguiti a profondità maggiore di cm 20 dal livello costante a cui si stabilizzano le acque.

Nel prezzo degli scavi di fondazione è sempre compreso l'onere del riempimento dei vuoti attorno alla muratura. Gli scavi necessari alla formazione di fossi per raccolta e scolo delle acque saranno considerati scavi di sbancamento.

Il trasporto a rilevato, compreso qualsiasi rimaneggiamento delle materie provenienti dagli scavi, è compreso nel prezzo di Elenco degli scavi anche qualora, per qualsiasi ragione fosse necessario allontanare, depositare provvisoriamente e quindi riprendere e portare in rilevato le materie stesse.

Le materie di scavo che risultassero esuberanti o non idonee per la formazione dei rilevati, dovranno essere trasportate a rifiuto fuori dalla sede dei lavori, a debita distanza e sistemate convenientemente anche con spianamento e livellazione a campagna, restando a carico dell'Impresa ogni spesa conseguente, ivi compresa ogni indennità per occupazione delle aree di deposito.

La Direzione Lavori potrà chiedere che gli scavi vengano eseguiti tenendo distinti e separati i diversi materiali (terreni vegetali, sabbie, ghiaie, misto ecc.): nessun particolare compenso spetterà a questo titolo all'appaltatore.

D) Rilevati

L'area delle sezioni in rilevato verrà computata rispetto al piano di campagna senza tenere conto 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 dalla Direzione dei Lavori, il maggiore rilevato non verrà contabilizzato, e l'Impresa, se ordinato dalla Direzione dei 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 dalla Direzione dei Lavori.

I prezzi relativi ai rilevati saranno applicati anche per la formazione degli arginelli in terra.

L'onere della riduzione dei materiali provenienti da scavi di sbancamento o di fondazione in roccia o da scavi in galleria, onde ottenere la pezzatura per il loro reimpiego a rilevato, è compreso e compensato con i prezzi relativi allo scavo di sbancamento, allo scavo di fondazione in roccia da mina ed allo scavo in galleria.

Qualora l'Impresa, per ragioni di propria convenienza, non ritenesse opportuno procedere alla riduzione di tali materiali, previo ordine scritto della Direzione dei Lavori potrà portare a rifiuto i materiali rocciosi e sostituirli con un uguale volume di materiali provenienti da cave di prestito appartenenti al gruppo A, (classifica C.N.R. - U.N.I. 10006) i quali ultimi, però, verranno contabilizzati come materiali provenienti dagli scavi.

Qualora l'Impresa per la formazione dei rilevati, ritenga di sua convenienza portare a rifiuto materiali provenienti dagli scavi della sede stradale e riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori, sostituendoli con materiali provenienti da cave di prestito, per il volume corrispondente a questi ultimi materiali non verrà applicato il prezzo relativo alla fornitura di materiali provenienti da cave di prestito per la formazione dei rilevati.

In particolari casi, secondo il giudizio insindacabile della Direzione Lavori, la contabilizzazione dei rilevati, potrà anche essere effettuata a prezzo d'Elenco misurando i materiali trasportati, in arrivo a piè d'opera sui mezzi di trasporto.

Nel computo dell'area delle sezioni in rilevato verrà compreso il rivestimento delle scarpate e delle banchine con terra vegetale ricca di humus il cui prezzo si intende uguale a quello riportato nell'Elenco Prezzi per la formazione dei rilevati; verrà inoltre computato il materiale di riempimento dello scavo di scotico.

Il rilevato stradale sarà valutato a volume posato in opera ed a costipamento ultimato.

È composto da materiali ghiaio - terrosi steso a strati o cordoli di cm 50 di spessore, umidificati, se richiesto dalla direzione lavori, addensati con rullo statico pesante o vibrante con effetto fino a 60 tonnellate per un periodo non inferiore alle ore 6 ogni 100 m^3 di rilevato e comunque fino al raggiungimento di un soddisfacente grado di costipamento.

Nel prezzo degli scavi e della formazione dei rilevati, misurati con il metodo delle sezioni ragguagliate, è compreso l'onere per l'esecuzione delle analisi chimiche e delle pratiche necessarie

ai sensi di legge per il trattamento del terreno quale rifiuto o sottoprodotto da rimpiegare ai sensi dell'art. 41 bis del decreto legge 21/06/2013 n. 69 e s.m.i recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia convertito nella legge 98 del 9/08/2013.

Art. 47 – Demolizione di strutture in calcestruzzo armato

La demolizione di strutture in calcestruzzo armato è quantificata a volume prima della demolizione. Con il prezzo in elenco è compresa la demolizione delle strutture, la discesa o la salita a terra dei materiali, lo sgombero dei detriti ed il carico e trasporto dei detriti ad impianti di smaltimento autorizzato.

Art. 48 – Pali per fondazioni

Per la misura del diametro, si assume quello delle sezioni a metà lunghezza.

Quando, stabilita la lunghezza dei pali da adottare, il palo avesse raggiunto la capacità portante prima che la testa sia giunta alla quota stabilita, il palo verrà reciso, a cura e spese dell'Impresa, ma nella valutazione verrà tenuto conto della sua lunghezza originaria.

La lunghezza per tutti i pali costruiti in opera, compresi i pali a grande diametro ed i pali trivellati, sarà quella determinata dalla quota di posa del plinto alla quota di massima infissione del tuboforma.

Resta pertanto confermato che nei relativi prezzi di Elenco, si intendono compresi e compensati: lo scavo, l'estrazione del materiale, l'infissione del tuboforma, la fornitura del calcestruzzo, il suo getto e costipamento con mezzi idonei, la formazione di eventuali bulbi di base ed espansioni laterali, il ritiro graduale del tuboforma, gli esaurimenti d'acqua, l'eventuale impiego di scalpello, la rasatura delle teste, l'eventuale foratura a vuoto del terreno, la posa in opera, ove occorra, di un'idonea controcamicia di lamierino per il contenimento del getto nella parte in acqua, le prove di carico che saranno ordinate dalla Direzione dei Lavori con le modalità e gli oneri previsti dall'articolo "PALIFICATE DI FONDAZIONE", il riordino dei ferri in testata ed il loro collegamento con le armature del plinto di fondazione, la scapitozzatura delle teste dei pali se gettate ad un piano superiore al piano di base della fondazione, la pulizia delle teste prima del getto della fondazione e l'innaffiatura con acqua.

La fornitura e posa dell'armatura metallica nei pali in c.a. sarà invece compensata a parte con il relativo prezzo di Elenco, oppure inclusa nel prezzo di Elenco del palo stesso limitatamente alla sola posa o sia per la posa che per la fornitura, come sarà di volta in volta specificato nell'Elenco Prezzi.

Per i pali eseguiti con l'impiego di fanghi betonici, fermo restando che tutti gli oneri precedentemente indicati (escludendo quello relativo al tuboforma che non viene impiegato) sono compresi nei relativi prezzi di Elenco, resta stabilito che la loro lunghezza è determinata dalla quota di posa del plinto sino alla massima profondità accertata, in contraddittorio e con stesura di un verbale di misurazione, al termine della fase di perforazione.

I pali per fondazione, costruiti in opera, potranno dalla Direzione dei Lavori essere ordinati con inclinazione sino a 15° rispetto alla verticale senza dar luogo a maggiorazione di prezzo alcuna.

Il trasporto del materiale estratto a discarica o in luogo indicato dall'Amministrazione verrà compensato a parte con il prezzo del trasporto.

Art. 49 – Lamierino in ferro per protezione pali trivellati

Il lamierino in ferro per l'incamiciamento del foro, viene valutato a peso .

Nel prezzo sono compresi gli oneri di trasporto in sito, inserimento nel foro, estrazione, eventuale perdita e trasporto a rifiuto in caso di deterioramento e rottura con i relativi oneri di discarica.

Art. 49 - Murature in genere e conglomerati cementizi

Tutte le murature (a meno che, nella corrispettiva voce di Elenco Prezzi, sia diversamente specificato) ed i conglomerati cementizi sia in fondazione che in elevazione, semplici o armati, verranno misurati a volume con metodo geometrico in base a misure sul vivo, escludendo gli intonaci, ove esistano, e deducendo i vuoti ed i materiali eventuali di natura differente compenetrati nelle strutture. Non verranno dedotti il volume dei ferri di armatura e dei cavi per la precompressione ed i vani di volume minore o eguale a m³ 0,40 ciascuno, intendendosi in tal modo compensato il maggiore magistero richiesto per la formazione di eventuali fori o feritoie regolarmente disposti, da realizzare nel numero e nelle posizioni che verranno prescritti dalla Direzione dei Lavori.

Saranno valutati e pagati con i relativi prezzi di elenco i vari tipi di conglomerato cementizio armato esclusivamente in base al valore della resistenza caratteristica, prescritta secondo il progetto od ordinata per iscritto dalla Direzione Lavori.

Nel caso che dalle prove di rottura risultasse, per un conglomerato cementizio, un valore della resistenza caratteristica inferiore a quello richiesto, dopo l'accertamento che tale valore soddisfa ancora alle condizioni

statiche dell'opera, si provvederà all'applicazione del prezzo di Elenco corrispondente al valore della resistenza caratteristica riscontrata.

Nel caso, invece, che dalle prove di rottura risulti una resistenza caratteristica superiore a quella prescritta secondo progetto od ordinata per iscritto dalla Direzione Lavori, non si darà luogo ad alcuna maggiorazione del prezzo unitario stabilito in Elenco.

Nei relativi prezzi di Elenco sono compresi in particolare:

la fornitura a piè d'opera di tutti i materiali necessari (inerti, leganti, acqua, ecc.), la mano d'opera, i ponteggi, le armature di sostegno dei casseri per il getto in elevazione di strutture a sviluppo prevalentemente verticale (muri, pilastri, ecc.), attrezzature e macchinari per la confezione, la posa in opera, la vibrazione dei calcestruzzi e quanto altro occorra per dare il lavoro finito e completo a regola d'arte.

Nelle opere in cui venissero richiesti giunti di dilatazione o contrazione o giunti speciali aperti a cuneo, secondo i tipi approvati dalla Direzione dei Lavori, il relativo onere, compreso quello di eventuali casseforme, si intende compreso nel prezzo di Elenco per il getto.

Per l'impiego di eventuali additivi nei conglomerati cementizi e nelle malte per murature espressamente previsto in progetto per particolari esigenze, sarà corrisposto solo il costo di detti materiali.

In ogni altro caso, tale impiego sarà consentito ma a totale carico dell'Impresa, previo benestare della Direzione Lavori.

Per particolari esigenze tecniche è data facoltà alla Direzione dei Lavori di ordinare, per iscritto, la sostituzione del cemento tipo 325 con quello tipo 425.

In tale caso sarà corrisposto all'Impresa solo il sovrapprezzo stabilito nell'Elenco Prezzi e non si darà luogo all'applicazione di altro prezzo unitario ne nuovo ne compreso nell'Elenco Prezzi medesimo, anche se la resistenza caratteristica ottenuta con la sostituzione del tipo di cemento risulterà superiore a quella ordinata. L'eventuale costruzione delle murature secondo sagome e profili particolari non dà diritto ad alcun compenso. Gli archi, le volte rette ed oblique saranno pure pagati a volume.

Art. 50 – Casseforme

Le casseforme sia in metallo che in legno saranno computate ad opera finita in base allo sviluppo delle facce interne a contatto del conglomerato cementizio.

Il relativo prezzo di Elenco è comprensivo delle armature di sostegno, tiranti, passerelle, sfridi di legname, puntelli, regolini per scuretti, smussi, e ogni altro onere necessario per dare la cassetta finita a perfetta regola d'arte e resistente a alla pressione esercitata dal getto di calcestruzzo senza subire deformazioni.

Il prezzo comprende inoltre il trasporto in sito, il montaggio, la rimozione, il trasporto in discarica e lo smaltimento a fine lavori.

Art. 51 – Acciaio per strutture in C.A. e C.A.P.

Il peso dell'acciaio tondo per l'armatura del calcestruzzo verrà determinato secondo il peso teorico corrispondente ai vari diametri effettivamente prescritti, trascurando le quantità superiori alle prescrizioni, le legature, gli eventuali distanziatori, le sovrapposizioni per le giunte e eventuali saldature.

Il peso del ferro in ogni caso verrà determinato con mezzi analitici ordinari, misurando cioè lo sviluppo lineare effettivo di ogni barra (seguendo le sagomature e le uncinature) e moltiplicando per il peso unitario figurante nelle tabelle del manuale dell'Ingegnere (Colombo).

Il peso dell'acciaio in barre per calcestruzzi sarà determinato moltiplicando lo sviluppo teorico di progetto delle barre, per il peso unitario della barra calcolato in funzione del diametro nominale e del peso specifico dell'acciaio di $7,85 \text{ kg/dm}^3$.

Il tondino sarà fornito e dato in opera nelle casseforme dopo aver subito tutte le piegature, sagomature e legature ordinate dalla Direzione dei Lavori, curando che la posizione dei ferri coincida rigorosamente con quella fissata nei disegni esecutivi.

Il prezzo dell'acciaio per strutture in cemento armato precompresso comprende anche:

a) - per il sistema a cavi scorrevoli: la fornitura e posa delle guaine, dei fili di legatura delle stesse guaine, dei ferri distanziatori dei cavi e le iniezioni con malta di cemento nei vani dei cavi stessi, le teste e le piastre di ancoraggio e la mano d'opera ed i mezzi e materiali per la messa in tensione dei cavi nonché per il bloccaggio dei dispositivi.

b) - per il sistema a fili aderenti: la fornitura e posa in opera dei dispositivi di posizionamento dei fili all'interno della struttura, degli annessi metallici ed accessori di ogni tipo, la mano d'opera, i mezzi e materiali necessari per la messa in tensione dei fili, per il bloccaggio degli stessi e per il taglio, a stagionatura avvenuta della struttura, delle estremità dei fili non annegate nel calcestruzzo nonché la perfetta sigillatura con malta a 3 q di cemento per mc di sabbia, delle sbrecciature nell'interno dei cavi tagliati sulla superficie delle testate della struttura.

c) - per il sistema a barre: eventuali diritti doganali e di brevetto, il trasporto, la fornitura e posa in opera di guaine, ancoraggi, manicotti ed accessori di ogni genere, la mano d'opera, i mezzi ed i materiali per la

messa in tensione delle barre nonché per il bloccaggio dei dispositivi, le iniezioni e quanto altro occorra per dare l'armatura in opera funzionante a perfetta regola d'arte.

Art. 52 – Telo non tessuto

Il telo non tessuto adoperato sia come strato anticontaminante, rinforzo, armatura o drenaggio, separazione, sarà pagato a superficie rivestita. Verrà utilizzato il tipo di telo avente peso a metro quadrato che la Direzione Lavori riterrà, insindacabilmente, opportuno. Sotto quest'ultimo aspetto la Direzione dei Lavori può comunque effettuare, qualora lo ritenga necessario, a totale carico dell'Impresa, la pesatura di campioni di telo al fine di verificarne la corrispondenza col tipo richiesto. **Sono compresi nel prezzo di Elenco ogni onere per la fornitura, posa in opera, sfridi, sovrapposizioni, saldature, giunzioni.**

Art. 53 – Tubi in PVC

Per la realizzazione dei barbacani vengono utilizzati tubi in PVC di diametro esterno cm 8. Vengono valutati in base al numero dei tubi necessari, tenendo conto che la lunghezza del singolo tubo è pari a 3 m.

Art. 54 – Rete trattenuta materiale fine

La rete di trattenuta del materiale fine tipo antisfondellamento zincata elettrosaldata diametro 1,8mm, maglia 25.4*25.4 mm, sarà valutata a superficie posata in opera, il prezzo risulta comprensivo del taglio della posa in opera degli sfridi e quant'altro per dare il lavoro a regola d'arte.

Art. 55 – Guaina autoadesiva e autosigillante

La guaina autoadesiva e autosigillante viene fornita in rotoli e viene valutata a superficie posta in opera. Il prezzo di elenco comprende il trasporto in sito, la posa in opera, gli eventuali tagli, sfridi e sovrapposizioni e smaltimento a discarica degli sfridi, attrezzature per la posa in opera (cannello ecc)

Art. 56 – Trattamento protettivo per superfici d'intradosso d'impalcato

Il trattamento per superfici d'intradosso d'impalcato prevede la protezione contro le aggressioni chimiche, l'isolamento contro le sottotensioni di vapore e per l'esecuzione di successivi trattamenti di impermeabilizzazione. La voce in Elenco Prezzi prevede pulitura e rinvivatura delle superfici del calcestruzzo con idropulitura od idrolavaggio, e stesura a rullo di primer epossidico in dispersione acquosa in ragione di kg 0,2 per m². Il prezzo viene valutato per ogni metro quadrato di trattamento.

Art. 57 – Preparazione pavimentazione bituminosa

La preparazione della pavimentazione bituminosa comprende tutte quelle lavorazioni per rendere la pavimentazione pulita e priva di polvere affinché la nuova pavimentazione possa aderire mediante l'emulsione alla vecchia superficie.

La preparazione viene valutata a metro quadro di superficie di pavimentazione esistente in conglomerato bituminoso ripulita e preparata.

Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri, attrezzature (scope, soffioni), mezzi d'opera (spazzatrice meccanica) e lavorazioni (pulizia con getti di acqua ad alta pressione, estirpazione erba) per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Art. 58 - Sovrastruttura stradale (Strati di fondazione, di base, di collegamento e di usura)

I conglomerati per la formazione dello strato di base (tout venant), collegamento (binder) e di quello di usura, l'emulsione, saranno misurati in opera dopo costipamento secondo l'unità di misura indicata nei rispettivi prezzi dell'Elenco.

Nel prezzo di elenco sono compresi tutti i mezzi (vibrofinitrice, rullo compressore, piastra vibrante) attrezzature, manodopera, oneri vari per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Art. 59 - Conglomerati bituminosi per ricariche e misto granulare bitumato

I conglomerati bituminosi utilizzati per ricariche della granulometria del tappetino di usura e il misto granulare bitumato verranno valutati a peso di materiale posto in opera con il relativo prezzo di elenco.

Il peso verrà valutato mediante pesatura dei carichi.

La posa in opera verrà valutata a peso di materiale posto in opera derivante da pesatura presso bilancia pubblica o privata.

Art. 60 – Guard rail

I manufatti quali barriere e guard-rail, saranno contabilizzati in ragione della lunghezza effettiva risultante da appositi verbali di misurazione redatti in contraddittorio oppure desunto da tabelle accettate dalla Direzione Lavori e dall'Impresa.

Nella lunghezza sono compresi i gruppi terminali costituiti da elementi irrigidenti (tiranti puntoni e pezzi speciali), le transizioni ed i pezzi speciali di raccordo con barriere esistenti o manufatti esistenti.

I prezzi applicati sono comprensivi di tutti gli oneri per dare il manufatto in opera, finito a perfetta regola d'arte.

Art. 61 – Gabbionate (fornitura + posa)

I gabbioni metallici verranno contabilizzati in base al volume della scatola riempita escludendo il volume derivante dalla deformazione del gabbione medesimo ma considerando solamente il volume teorico della scatola fornito dal produttore.

Nel prezzo dei gabbioni sono compresi tutti gli oneri per la fornitura e posa in opera della rete e dei moduli di armatura, del filo zincato di spessore idoneo per la legatura degli spigoli, la formazione dei tiranti tra le facce opposte e quanto altro dovesse occorrere per il montaggio dei gabbioni e dei moduli stessi a perfetta regola d'arte.

Il riempimento in pietrame per i gabbioni sarà misurato già posto in opera a riempimento della stessa.

Nel prezzo relativo al riempimento sono compresi gli oneri per il paramento a corsi pressoché regolari delle facce viste, la posa in opera e l'onere delle legature, le eventuali armature della parete di scavo, la deviazione del corso d'acqua se necessario, la rimozione mediante pompa dell'acqua che dovesse accumularsi nello scavo.

Art. 62 – Scogliera con vani inerbiti

La scogliera con vani inerbiti è realizzata con massi provenienti da cava di volume comunque non inferiore a m³ 0,50 e di peso superiore a 1250 kg sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta.

Il prezzo in Elenco viene valutato a volume di opera realizzata e comprende l'acquisto del pietrame, il trasporto in sito, le movimentazioni di cantiere, la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, la posa in opera del pietrame, l'intasamento degli interstizi con terra agraria e il loro inerbimento, il trasporto a rifiuto degli eventuali scarti e sfridi e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte.

L' inclinazione del paramento della scogliera rispetto all'orizzontale non dovrà essere superiore a 45°.

Art. 63 - Opere di pulizia fossi, rimodellamenti, rifacimento sezioni rio

Le opere di pulizia fossi e rimodellamenti mediante mezzo meccanico escavatore dotato di benna sagomata, saranno valutate a volume di terreno estratto secondo le sezioni di progetto o le indicazioni della Direzione lavori.

Nel prezzo si intendono comprese le opere effettuate manualmente da operatore per la finitura.

Nel prezzo si intendono compresi tutti gli oneri per dare il lavoro finito a regola d'arte (eventuale trasporto in sito a distanza dal punto di estrazione del materiale di risulta con relativa sistemazione, aggettamenti dell'acqua, rimozione ceppaie e vegetazione infestante con biotriturazione del materiale di risulta, finitura manuale delle sezioni con operatore).

Nel prezzo si intendono inoltre comprese: i noli di mezzi meccanici a caldo, l'operatore del mezzo, lubrificanti, carburanti, eventuali manutenzioni gli apprestamenti di sicurezza necessari, gli operatori e tutti gli oneri per dare il lavoro finito a regola d'arte come indicato negli elaborati grafici e ove non presenti secondo le istruzioni fornite dalla Direzione Lavori.

Art. 64 - Diradamento superfici boscate

Il diradamento delle superfici boscate viene valutato a superficie di terreno trattata.

Il diradamento comprende il taglio di tutte le piante indicate dalla D.L., il taglio e l'estirpazione di tutti i rovi arbusti e specie infestanti, la trinciatura con trincia meccanica collegata a trattore delle aree, la biotriturazione in sito del materiale di risulta.

Art. 65 – Canale grigliato

I canali grigliati delle forme dimensioni indicati nell'elenco prezzi verranno pagati a metro lineare in opera con la relativa voce di elenco in funzione delle dimensioni.

Nelle voci di elenco sono compresi tutti i pezzi speciali per l'imbocco dello scarico e le griglie a piano strada. Il prezzo comprende inoltre quanto indicato nelle voci di elenco: scavo, trasporto a rifiuto del materiale di scavo, acquisto delle canalette, formazione del sottofondo in c.a., posa in opera degli elementi prefabbricati, rinfianco con calcestruzzo, fornitura e posa della griglia in ghisa D400 imbullonata, sigillatura con malta dei giunti..

Art. 66 - Noli

I noli di macchinari, mezzi, utensili saranno valutati per il tempo effettivo di impiego. Il prezzo comprende tutti gli oneri, (carburante, lubrificanti, manutenzione) operatore necessario al funzionamento e mantenimento dei medesimi.

Art. 67 – Oneri di discarica

L'indennità di discarica viene valutata a peso in tonnellate di materiale trasportato. L'indennità comprende gli oneri per il ritiro del materiale e per la sistemazione in sito con eventuale spianamento.

Art. 68 – Manodopera

La manodopera derivante dall'impiego di operai viene valutata a ore di impiego dell'operaio.

Art. 69 - Trasporti

I trasporti di terre e rocce da scavo in altro sito o all'interno del cantiere saranno valutati a metro cubo di materiale estratto con il relativo prezzo di elenco. Il volume viene misurato con il metodo delle sezioni ragguagliate prima dell'esecuzione dello scavo.

Il prezzo di elenco comprende il nolo dell'autocarro, l'operatore per il funzionamento, lubrificanti, carburante manutenzione del mezzo, scarico in discarica o nel sito indicato dall'Amministrazione secondo le modalità previste dal gestore della discarica.

Il materiale di scavo non ritenuto utile dalla Direzione Lavori andrà trasportato in discarica e/o in sito comunale stabilito dall'amministrazione.

Art. 70 - Modalità di trattamento terre e rocce da scavo

Il materiale di scavo non ritenuto utile dalla Direzione Lavori verrà trasportato in sito comunale scelto dall'Amministrazione, previo benestare delle autorità competenti in materia (ARPA, Comune di Revigliasco d'Asti, Regione Piemonte) ai sensi dell'art. 41 bis del decreto legge 21/06/2013 n. 69 recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia convertito nella legge 98 del 9/08/2013.

I costi relativi alle analisi del terreno e alle pratiche per il corretto trasporto e smaltimento saranno a carico dell'impresa appaltatrice e sono già compensate nel prezzo in elenco per scavi e formazione di rilevati.

CAPO 11 – PRESCRIZIONI PARTICOLARI SUI MATERIALI, PROVE DEI MATERIALI, MODO DI ESECUZIONE DELLE PRINCIPALI CATEGORIE DI LAVORO

Art. 71 – Prescrizioni particolari sui materiali

I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione a cui sono destinati.

I materiali proverranno da località o fabbriche che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purchè corrispondano ai requisiti richiesti qui di seguito fissati.

a) Acqua.

Dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruri o solfati, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui le acque medesime sono destinate.

b) Leganti idraulici.

Dovranno corrispondere alle caratteristiche tecniche ed ai requisiti dei leganti idraulici di cui alla legge 26 maggio 1965, n. 595, ed al Decreto Ministeriale 31 agosto 1972 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 287 del 6 novembre 1972.

c) Calci aeree- Pozzolane.

Dovranno corrispondere alle "norme per l'accettazione delle calci aeree" ed alle "norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico" del Consiglio Nazionale delle Ricerche - Edizione 1952.

d) Ghiaie – Ghiaietti – Pietrischi – Pietrischetti - Sabbie per strutture in muratura ed in conglomerati cementizi.

Dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dal D.M. 26 Marzo 1980 Norme tecniche alle quali devono uniformarsi le costruzioni in conglomerato cementizio, normale e precompresso, ed a struttura metallica.

Le dimensioni dovranno essere sempre le maggiori tra quelle previste come compatibili per la struttura a cui il calcestruzzo é destinato; di norma però non si dovrà superare la larghezza di cm 7 (per larghezza si intende la dimensione dell'inerte misurato in una setacciatrice) se si tratta di lavori correnti di fondazione; di cm 5 per lavori di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpate o simili; di cm 3 se si tratta di cementi armati e di cm 2 se si tratta di cappe o di getti di limitato spessore (parapetti, cunette, copertine, ecc.). Per le caratteristiche di forma valgono le prescrizioni riportate nello specifico articolo riguardante i conglomerati cementizi.

e) Pietrischi – Pietrischetti – Graniglie - Sabbie Additivi da impiegare per pavimentazioni.

Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R. (fascicolo n. 4 Ed. 1953) ed essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.

f) Ghiaie - Ghiaietti per pavimentazioni.

Dovranno corrispondere, come pezzatura e caratteristiche, ai requisiti stabiliti nella "Tabella U.N.I. 2710 Ed. giugno 1945".

Dovranno essere costituiti da elementi sani e tenaci, privi di elementi alterati, essere puliti e particolarmente esenti da materie eterogenee, non presentare perdite di peso, per decantazione in acqua, superiori al 2%.

g) Materiali laterizi.

Dovranno corrispondere ai requisiti di accettazione stabiliti dal D.M. 26 marzo 1980 (Parte I punto 7 e Allegato 7) ed alle norme U.N.I. 5631-65 e 5633-65.

I materiali dovranno essere ben cotti, di forma regolare, con spigoli ben profilati e diritti; alla frattura dovranno presentare struttura fine ed uniforme, e dovranno essere senza calcinaroli ed impurità. I forati e le tegole dovranno risultare di pasta fine ed omogenea, senza impurità, ben cotti, privi di nodi, di bolle, senza ghiaietto o calcinaroli, sonori alla percussione.

h) Manufatti di cemento.

I manufatti di cemento di qualsiasi tipo dovranno essere fabbricati a regola d'arte con dimensioni uniformi, dosatura e spessore corrispondenti alle prescrizioni e ai tipi; saranno ben stagionati, di perfetto impasto e lavorazione, sonori alla percussione senza screpolature e muniti delle eventuali opportune sagomature alle due estremità per consentire una sicura connessione.

i) Materiali ferrosi.

Saranno esenti da scorie, soffiature, saldature o da qualsiasi altro difetto. Essi dovranno soddisfare a tutte le prescrizioni contenute nel D.M. 26 marzo 1980 pubblicato sul Supplemento Ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 176 del 28 giugno 1980.

In particolare:

- il lamierino di ferro per formazione delle guaine del tipo laminato a freddo dovrà essere di qualità extra dolce ed avere spessore 2/10 di mm;

- i profilati sagomati a freddo per la costruzione delle parti di parapetto saranno di acciaio del tipo Fe 430 con $R > 43 N$, mentre quelli per la formazione dei paletti di recinzione di acciaio del tipo Fe 360 con $R > 360 N$;

- le reti e le lamiere stirate per recinzione saranno in acciaio conforme alle Tabelle U.N.I. 3598 - Ed. 1954 e modifiche seguenti;

il filo spinato sarà in acciaio zincato con resistenza unitaria $650 N/mm^2$, diametro 2,4 mm con triboli a 4 spine, in filo zincato cotto, intervallati di cm 7,5 che non presentino possibilità di traslazione o di rotazione sul filo;

acciaio fusi in getti: l'acciaio in getti per cerniere, apparecchi d'appoggio fissi o mobili, dovrà essere del tipo come prescritto nell'articolo relativo ai lavori in ferro e speciali, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto;

- ghisa: la ghisa dovrà essere di prima qualità a seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità, ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. E' assolutamente escluso l'impiego di ghisa fosforosa.

l) Legnami.

Da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza esse siano, dovranno soddisfare a tutte le prescrizioni ed avere i requisiti delle precise categorie di volta in volta prescritte e non dovranno presentare difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

I legnami rotondi o pali dovranno provenire da vero tronco e non dai rami, saranno diritti in modo che la congiungente i centri delle due basi non esca in alcun punto dal palo.

Dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare il quarto del maggiore dei due diametri.

I legnami grossolanamente squadri ed a spigolo smussato, dovranno avere tutte le facce spianate, tollerandosi in corrispondenza ad ogni spigolo l'alburno e lo smusso in misura non maggiore di 1/5 della minore dimensione trasversale dell'elemento.

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

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

Art. 72 – Prove dei materiali

a) - Certificato di qualità.

La Direzione dei Lavori a suo insindacabile giudizio potrà richiedere all'appaltatore i "Certificati di qualità" dei vari tipi di materiali (misti lapidei, conglomerati bituminosi, conglomerati cementizi, barriere di sicurezza, acciai, terre, cementi, calci idrauliche, tubi in PVC, ecc.) prescritti dal presente capitolato speciale e rilasciati da Laboratori ufficiali.

Tali certificati che dovranno essere presentati alla Direzione Lavori prima dell'impiego dei materiali stessi, dovranno contenere tutti i dati relativi alla provenienza ed alla individuazione dei singoli materiali o loro composizione, agli impianti o luoghi di produzione, nonché i dati risultanti dalle prove di laboratorio atte ad accertare i valori caratteristici richiesti dal progetto per le varie categorie di lavoro o di fornitura in rapporto a dosaggi e composizioni proposti.

Unitamente ai sopra citati certificati tutti i materiali andranno marchiati CE.

I certificati, che dovranno essere eseguiti tanto se i materiali siano prodotti direttamente, quanto se prelevati da impianti, cave, stabilimenti gestiti da terzi, dovranno essere rinnovati ogni qualvolta risultino incompleti o si verifichi una variazione delle caratteristiche dei materiali, delle miscele o degli impianti di produzione.

b) - Prove sistematiche di controllo in fase esecutiva.

In relazione a quanto precisato al precedente articolo circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo e di norma periodicamente per le forniture di materiali di impiego continuo, alle prove ed esami dei materiali impiegati e da impiegare, sottostando a tutte le spese di prelevamento e di invio dei campioni ai laboratori ufficiali indicati dalla Stazione appaltante, nonché l'esecuzione presso gli Istituti autorizzati e approvati dalla Direzione dei Lavori (secondo quanto previsto nel presente Capitolato Speciale e dalle disposizioni di legge), di tutte le prove che verranno ordinate dalla direzione Lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa direzione lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, manufatti, piani di appoggio dei rilevati, rilevati, fondazioni e pavimentazioni stradali, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, che viene datato e conservato.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio.

Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione negli uffici dell'Amministrazione Comunale previa apposizione di sigilli e di firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.

I risultati ottenuti in tali Laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti; ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti del presente Capitolato.

Art. 73 - Prescrizioni generali di esecuzione delle principali categorie di lavori

Per regola generale nell'esecuzione dei lavori l'Impresa dovrà attenersi alle migliori regole dell'arte nonché alle prescrizioni che qui di seguito vengono date per le principali categorie di lavori.

Per tutte le categorie di lavori e quindi anche per quelle relativamente alle quali non si trovino, nel presente capitolato ed annesso Elenco dei prezzi, prescritte speciali norme, l'Impresa dovrà eseguire i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica attenendosi agli ordini che all'uopo impartirà la Direzione dei Lavori all'atto esecutivo.

Tutti i lavori in genere, principali ed accessori previsti o eventuali, dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con materiali e magisteri appropriati e rispondenti alla specie di lavoro che si richiede ed alla loro destinazione.

Avranno le forme precise, dimensioni e grado di lavorazione che saranno stabiliti e soddisferanno alle condizioni generali e speciali indicate nel presente Capitolato.

Art. 74 - Tracciamenti

Prima di iniziare i lavori l'Assuntore dovrà eseguire la picchettazione completa delle opere, in modo che, esse risultino perfettamente definite a determinare nelle loro parti, con l'obbligo di conservare i picchetti e di ripristinarli nel caso che andassero perduti o venissero rimossi, sino a che il progredire dei lavori non li renda inutili.

Dovrà anche stabilire nei tratti che saranno indicati dalla Direzione dei Lavori, le modine e sagome necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate tanto degli sterri che dei rilevati provvedendo pure alla conservazione e al rinnovo di quelle eventualmente manomesse durante i lavori.

Art. 75 – Movimenti di terre

A) - Scavi e rilevati in genere

Gli scavi ed i rialzi occorrenti per la formazione di cunette, accessi, passaggi e rampe, cassonetti e simili, nonché per l'impianto di opere d'arte, saranno eseguiti nelle forme e dimensioni risultanti dai relativi disegni salvo le eventuali variazioni che l'Amministrazione appaltante é in facoltà di adottare all'atto esecutivo, restando a completo carico dell'Impresa ogni onere proprio di tali generi di lavoro, non escluso quello di eventuali sbadacchiature e puntellature essendosi di tutto tenuto conto nel fissare i corrispondenti prezzi unitari.

Nel caso che, a giudizio della Direzione dei Lavori, le condizioni nelle quali i lavori si svolgono lo richiedono, l'Impresa é tenuta a coordinare opportunamente la successione e la esecuzione delle opere di scavo e murarie, essendo gli oneri relativi compensanti nei prezzi contrattuali.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Impresa potrà ricorrere all'impiego di mezzi meccanici.

Dovrà essere usata ogni cura nel sagomare esattamente i fossi, nell'appianare e sistemare le banchine, nel configurare le scarpate e nel profilare i cigli delle strade.

Le scarpate di tagli e rilevati saranno costituite con inclinazioni appropriate in relazione alla natura ed alle caratteristiche fisico-meccaniche del terreno, e, comunque, a seconda delle prescrizioni che saranno comunicate dalla Direzione mediante ordini scritti.

Per gli accertamenti relativi alla determinazione della natura delle terre, del grado di costipamento e del contenuto di umidità di esse, l'assuntore dovrà provvedere a tutte le prove necessarie ai fini della loro possibilità e modalità di impiego, che verranno fatte eseguire, a spese dell'assuntore, dalla Direzione dei Lavori presso Laboratori Ufficiali.

Le terre verranno caratterizzate e classificate secondo le norme C.N.R. - U.N.I. 10006.

Nell'esecuzione sia degli scavi che dei rilevati l'Impresa è tenuta ad effettuare a propria cura e spese l'estirpamento di piante, arbusti e relative radici esistenti sia sui terreni da scavare che su quelli destinati all'impianto dei rilevati, nonché, in questo ultimo caso, al riempimento delle buche effettuate in dipendenza dell'estirpamento delle radici e delle piante, che dovrà essere effettuato con materiale idoneo messo in opera a strati di conveniente spessore e costipato. Tali oneri si intendono compensati con i prezzi di Elenco relativi al movimento di materie.

La D.L., in relazione alla natura dei terreni di posa dei rilevati o delle fondazioni stradali in trincea, potrà ordinare l'adozione dei provvedimenti atti a prevenire la contaminazione dei materiali di apporto e fra questi provvedimenti la fornitura e la posa in opera di teli "non tessuti" aventi le caratteristiche indicate nell'articolo "QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI".

I materiali provenienti dagli scavi e non utilizzati poiché non idonei per la formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portati a rifiuto, a cura e spese dell'Impresa e su aree che l'Impresa stessa deve provvedere.

B) - Formazione dei piani di posa dei rilevati

Tali piani avranno l'estensione dell'intera area di appoggio e potranno essere continui od opportunamente gradonati secondo i profili e le indicazioni che saranno dati dalla Direzione dei Lavori in relazione alle pendenze dei siti di impianto.

I piani suddetti saranno stabiliti di norma alla quota di cm 20 al di sotto del piano di campagna e saranno ottenuti praticando i necessari scavi di sbancamento tenuto conto della natura e consistenza delle formazioni costituenti i siti di impianto preventivamente accertate, anche con l'ausilio di prove di portanza.

Quando alla suddetta quota si rinvenivano terreni appartenenti ai gruppi A₁, A₂, A₃ (classifica C.N.R.-U.N.I. 10006) la preparazione dei piani di posa consisterà nella compattazione di uno strato sottostante il piano di posa stesso per uno spessore non inferiore a cm 30, in modo da raggiungere una densità secca pari almeno al 95% della densità massima AASHO modificata determinata in laboratorio, modificando il grado di umidità delle terre fino a raggiungere il grado di umidità ottima prima di eseguire il compattamento.

Quando invece i terreni rinvenuti alla quota di cm 20 al di sotto del piano di campagna appartengono ai gruppi A₄, A₅, A₆, A₇ (classifica C.N.R.-U.N.I.), la Direzione dei Lavori potrà ordinare a suo insindacabile

giudizio, l'approfondimento degli scavi per sostituire i materiali in loco con materiali per la formazione dei rilevati appartenente ai gruppi A₁ e A₃.

Tale materiale dovrà essere compattato al grado di umidità ottima fino a raggiungere una densità secca non inferiore al 90% della densità massima AASHO modificata.

La terra vegetale risultante dagli scavi potrà essere utilizzata per il rivestimento delle scarpate se ordinato dalla Direzione dei Lavori.

E' categoricamente vietata la messa in opera di tale terra per la costituzione dei rilevati.

Circa i mezzi costipanti e l'uso di essi si fa riferimento a quanto specificato nei riguardi del costipamenti dei rilevati.

Nei terreni in sito particolarmente sensibili all'azione delle acque occorrerà tenere conto dell'altezza di falda, delle acque sotterranee e predisporre, per livello di falda molto superficiali, opportuni drenaggi: questa lavorazione verrà compensata con i relativi prezzi di Elenco.

Per terreni di natura torbosa o comunque ogni qualvolta la Direzione dei Lavori non ritenga le precedenti lavorazioni atte a costituire un idoneo piano di posa per i rilevati, la Direzione stessa ordinerà tutti quegli interventi che a suo giudizio saranno ritenuti adatti allo scopo, i quali saranno dall'Impresa eseguiti a misura in base ai prezzi di Elenco.

Si precisa che quanto sopra vale per la preparazione dei piani di posa dei rilevati su terreni naturali. In caso di appoggio di nuovi a vecchi rilevati per l'ampliamento degli stessi, la preparazione del piano di posa in corrispondenza delle scarpate esistenti sarà fatta procedendo alla gradonatura di esse mediante la formazione di gradoni di altezza non inferiore a cm 50, previa rimozione della cotica erbosa che potrà essere utilizzata per il rivestimento delle scarpate in quanto ordinato dalla Direzione dei Lavori con ordine di servizio, portando il sovrappiù a discarico a cura e spese dell'Impresa.

Anche il materiale di risulta dallo scavo dei gradoni al di sotto della cotica sarà accantonato se idoneo e portato a rifiuto, se inutilizzabile.

Si farà luogo quindi al riempimento dei gradoni con il predetto materiale scavato e accantonato, se idoneo, o con altro idoneo delle stesse caratteristiche richieste per i materiali dei rilevati e con le stesse modalità per la posa in opera, compresa la compattazione.

C) - Formazione dei piani di posa delle fondazioni stradali in trincea

Anche nei tratti in trincea, dopo effettuato lo scavo del cassonetto si dovrà provvedere alla preparazione del piano di posa della sovrastruttura stradale, che verrà eseguita, a seconda della natura del terreno, in base alle seguenti lavorazioni:

1)- Quando il terreno appartiene ai gruppi A₁, A₂, A₃ (classifica C.N.R.-U.N.I. 10006) si procederà alla compattazione dello strato di sottofondo che deve raggiungere in ogni caso una densità secca almeno del 95% della densità di riferimento, per uno spessore di cm 30 al di sotto del piano di cassonetto;

2) - Quando il terreno appartiene ai gruppi A₄, A₅, A₆, A₇, A₈ (classifica C.N.R.-U.N.I. 10006) la Direzione dei Lavori potrà ordinare, a suo insindacabile giudizio, la sostituzione del terreno stesso con materiale arido per una profondità al di sotto del piano di cassonetto, che verrà stabilita secondo i casi, dalla Direzione dei Lavori.

Per la preparazione del piano di posa si dovrà raggiungere una densità secca almeno del 95% di quella di riferimento per uno spessore di cm 30 al di sotto del piano di cassonetto.

Il comportamento globale dei cassonetti in trincea sarà controllato dalla Direzione dei Lavori mediante la misurazione del modulo di compressione Me il cui valore, misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di carico e nell'intervallo compreso tra 0,15 e 0,25 N/mm², non dovrà essere inferiore a 50 N/mm².

D) - Formazione dei rilevati

1) - I rilevati saranno eseguiti con le esatte forme e dimensioni indicate nei disegni di progetto, ma non dovranno superare la quota del piano di appoggio della fondazione stradale.

2) - **Nella formazione dei rilevati saranno innanzi tutto impiegate le materie provenienti da scavi di sbancamento, di fondazione o in galleria appartenenti ad uno dei seguenti gruppi A₁, A₂₋₄, della classifica C.N.R.-U.N.I. 10006**, se reperibili negli scavi altrimenti deciderà la Direzione dei Lavori se ordinare l'esecuzione di tale ultimo strato con materiale di altri gruppi provenienti dagli scavi o con materie dei predetti gruppi A₁, A₂₋₄, da prelevarsi in cava di prestito.

Per i materiali di scavo provenienti da tagli in roccia dovrà provvedersi, mediante riduzione, a far sì che la pezzatura massima del materiale che verrà portato a rilevato non sia superiore a cm 30. Resta comunque inteso che la percentuale di pezzatura grossolana compresa tra i cm 7,1 e 30 non dovrà superare il 30% del materiale costituente il rilevato e che tale percentuale dovrà essere di pezzatura non uniforme. Tali materiali non potranno essere impiegati per la formazione dello strato superiore del rilevato per uno spessore di m 2,00 al di sotto del piano di posa della fondazione stradale.

3)- Per quanto riguarda il materiale proveniente da scavi di sbancamento e di fondazione appartenenti ai gruppi A₄, A₅, A₆, A₇ si esaminerà di volta in volta l'eventualità di portarlo a rifiuto ovvero di utilizzarlo previa idonea correzione.

- 4) - I rilevati con materiali corretti potranno essere eseguiti dietro ordine della Direzione dei Lavori solo quando vi sia la possibilità di effettuare un tratto completo di rilevato ben definito delimitato tra due sezioni trasversali del corpo stradale.
- 5) - Le materie di scavo, provenienti da tagli stradali o da qualsiasi altro lavoro che risultassero esuberanti o non idonei per la formazione dei rilievi o riempimento dei cavi dovranno essere trasportate a rifiuto fuori della sede stradale, a debita distanza dai cigli, e sistemate convenientemente, restando a carico dell'Impresa ogni spesa, ivi compresa ogni indennità per occupazione delle aree da deposito.
- 6) - Fintanto che non siano state esaurite per la formazione dei rilevati tutte le disponibilità dei materiali idonei provenienti dagli scavi di sbancamento, di fondazione od in galleria, le eventuali cave di prestito che l'Impresa volesse aprire, ad esempio per economia di trasporti, saranno a suo totale carico. L'Impresa non potrà quindi pretendere sovrapprezzi né prezzi diversi da quelli stabiliti in Elenco per la formazione di rilevati con utilizzazione di materie provenienti dagli scavi di trincea, opere d'arte ed annessi stradali, qualora, pure essendoci disponibilità ed idoneità di queste materie scavate, essa ritenesse di sua convenienza, per evitare rimaneggiamenti o trasporti a suo carico, di ricorrere, in tutto o in parte, a cave di prestito.
- 7) - Qualora, una volta esauriti i materiali provenienti dagli scavi ritenuti idonei in base a quanto sopra detto, occorressero ulteriori quantitativi di materie per la formazione dei rilevati, l'Impresa potrà ricorrere al prelevamento di materie da cave di prestito, sempre che abbia preventivamente richiesto ed ottenuto l'autorizzazione da parte della Direzione dei Lavori.
- 8) - I materiali dei rilevati provenienti da cave di prestito dovranno essere del tipo A₁, A₂₋₄, a suo esclusivo giudizio la Direzione dei Lavori potrà consentire l'impiego di altri materiali, anche se non classificabili (come vulcanici, artificiali, rostici da miniera e simili).
- 9) - E' fatto obbligo all'Impresa di indicare le cave dalle quali essa intende prelevare i materiali costituenti i rilevati, alla Direzione dei Lavori che si riserva la facoltà di fare analizzare tali materiali presso Laboratori Ufficiali a spese dell'Impresa.
- Solo dopo che vi sarà l'assenso della Direzione dei Lavori per l'utilizzazione della cava, l'Impresa è autorizzata a sfruttare la cava per il prelievo dei materiali da portare in rilevato.
- L'accettazione della cava da parte della Direzione dei Lavori non esime l'Impresa dall'assoggettarsi in ogni periodo di tempo all'esame delle materie che dovranno corrispondere sempre a quelle di prescrizione e pertanto, ove la cava in proseguito non si dimostrasse capace di produrre materiale idoneo per una determinata lavorazione, essa non potrà più essere coltivata.
- 10) - Per quanto riguarda le cave di prestito l'Impresa è tenuta a corrispondere le relative indennità ai proprietari di tali cave e a provvedere a proprie spese al sicuro e facile deflusso delle acque che si raccogliessero nelle cave stesse, evitando nocivi ristagni e danni alle proprietà circostanti e sistemando convenientemente le relative scarpate, in osservanza anche di quanto è prescritto dall'art. 202 T.U. delle leggi sanitarie 27 luglio 1934, n.1265 e successive modifiche e dall'art. 189 T.U. delle leggi sulla bonifica dei terreni paludosi 30 dicembre 1923, n. 3267, successivamente assorbito dal testo delle norme della Bonifica Integrale, approvato con R.D. 13 febbraio 1933, n. 215.
- 11) - Il materiale costituente il corpo del rilevato dovrà essere messo in opera a strati di uniforme spessore, non eccedente cm 50.
- Il rilevato per tutta la sua altezza dovrà presentare i requisiti di densità riferita alla densità massima secca AASHO modificata non inferiore al 95%.
- Ogni strato sarà costipato alla densità sopra specificata procedendo alla preventiva essiccazione del materiale se troppo umido, oppure al suo inaffiamento, se troppo secco, in modo da conseguire una umidità non diversa da quella ottima predeterminata in laboratorio ma sempre inferiore al limite di ritiro.
- L'Impresa non potrà poi procedere alla stesa degli strati successivi senza la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori.
- Ogni strato dovrà presentare una superficie superiore conforme alla sagoma dell'opera finita così da evitare ristagni di acqua e danneggiamenti.
- Non si potrà sospendere la costruzione del rilevato, qualunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione e senza che nell'ultimo strato sia stata raggiunta la densità prescritta.
- Le attrezzature di costipamento saranno lasciate alla libera scelta dell'assuntore ma dovranno comunque essere atte ad esercitare sul materiale, a seconda del tipo di esso, un genere di energia costipante tale da assicurare il raggiungimento delle densità prescritte e previste per ogni singola categoria di lavoro.
- Pur lasciando libera la scelta all'assuntore del mezzo di costipamento da usare, si prescrive per i terreni di rilevati riportabili ai gruppi A₁, A₂₋₄, un costipamento a carico dinamico sinusoidale, o un costipamento a carico abbinato statico-dinamico sinusoidale, e per terreni di rilevati riportabili ai gruppi A₄, A₅, A₆, A₇ un costipamento mediante rulli a punte e carrelli pigiatori gommati.
- In particolare, in corrispondenza di opere murarie quali muri di sostegno, tombini, muri di ponticelli, fognature, ecc., che di norma saranno costruiti prima della formazione dei rilevati, i materiali del rilevato stesso in vicinanze delle predette opere dovranno essere del tipo A₁, A₂, A₃ e costipati con energia dinamica di impatto.
- La scelta del mezzo produttore tale energia è lasciata all'assuntore. Esso dovrà essere comunque tale da conseguire la densità prescritta più sopra per tutte le varie parti del rilevato.

12) - Il materiale dei rilevati potrà essere messo in opera durante periodi le cui condizioni meteorologiche siano tali, a giudizio della Direzione dei Lavori, da non pregiudicare la buona riuscita del lavoro.

13) - L'inclinazione da dare alle scarpate sarà quella di cui alle sezioni di norma allegate al progetto.

14) - Le scarpate dei rilevati saranno rivestite con materiale ricco di humus dello spessore non superiore a cm 30 proveniente o dalle operazioni di scoticamento del piano di posa dei rilevati stessi, o da cave di prestito, e il rivestimento dovrà essere eseguito a cordoli orizzontali da ancorarsi alle scarpate stesse onde evitare possibili superfici di scorrimento e da costiparsi con mezzi idonei in modo da assicurare una superficie regolare.

Inoltre le scarpate saranno perfettamente configurate e regolarizzate procedendo altresì alla perfetta profilatura dei cigli.

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

16) - In casi particolari la D.L. si riserva, al fine di migliorare la stabilità del corpo stradale, di ordinare la fornitura e la posa in opera di teli "non tessuti" in strisce contigue opportunamente sovrapposte nei bordi per almeno cm 40. Le caratteristiche di tale telo saranno conformi a quelle di cui all'articolo riguardante qualità e provenienza dei materiali tenendo presente che per tale caso particolare la resistenza a trazione del telo può arrivare ad un massimo di 1200 N/cm.

E) Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento si intendono quelli occorrenti per l'apertura della sede stradale, piazzali ed opere accessorie, così ad esempio: gli scavi per tratte stradali in trincea, per lavori di spianamento del terreno, per taglio di scarpate delle trincee o di rilevati, per formazione od approfondimento di cunette, cunettoni, fossi e canali, ed anche quelli per impianto di opere d'arte praticati al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso del piano di campagna lungo il perimetro di scavo ed aperti lateralmente almeno da una parte.

Questo piano sarà determinato con riferimento all'intera area di fondazione dell'opera. Ai fini di questa determinazione, la Direzione dei Lavori, per fondazioni di estensione notevole, si riserva la facoltà insindacabile di suddividere l'intera area in più parti.

L'esecuzione degli scavi di sbancamento può essere richiesta dalla Direzione dei Lavori anche a campioni di qualsiasi tratta senza che l'Impresa possa pretendere, per ciò, alcun compenso o maggiorazione del relativo prezzo di Elenco.

F) Scavi di fondazione

Per scavi di fondazione si intendono quelli relativi all'impianto di opere murarie e che risultino al di sotto del piano di sbancamento, chiusi, tra pareti verticali riproducenti il perimetro della fondazione dell'opera.

Gli scavi occorrenti per la fondazione delle opere d'arte saranno spinti fino al piano che sarà stabilito dalla Direzione dei Lavori.

Il piano di fondazione sarà perfettamente orizzontale e sagomato a gradini con leggera pendenza verso monte, per quelle opere che cadono sopra falde inclinate.

Anche nei casi di fondazione su strati rocciosi questi ultimi debbono essere convenientemente spianati a gradino, come sopra.

Gli scavi di fondazione saranno di norma eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà, all'occorrenza, sostenerli con convenienti sbadacchiature, il quale onere resta compensato nel relativo prezzo dello scavo, restando a suo carico ogni danno alle persone, alle cose e all'opera, per smottamenti e franamenti del cavo.

Le fondazioni saranno eseguite secondo le modalità ed alle quote che verranno indicate dalla Direzione dei Lavori eventualmente in più od in meno di quanto previsto in progetto.

Sarà compito dell'Impresa di provvedere alle armature dei cavi in modo da non pregiudicare la regolare esecuzione dei lavori.

Nel caso di franamento dei cavi, é a carico dell'Impresa di procedere al ripristino senza diritto a compensi.

Dovrà essere a cura dell'Impresa di eseguire le armature dei casseri di fondazione con la maggiore precisione, adoperando legname di buona qualità e di ottime condizioni, di sezione adeguata agli sforzi cui verrà sottoposta l'armatura stessa ed adottare infine ogni precauzione ed accorgimento, affinché l'armatura dei casseri riesca la più robusta e quindi la più resistente, sia nell'interesse della riuscita del lavoro sia per la sicurezza degli operai adibiti allo scavo.

L'Impresa é quindi l'unica responsabile dei danni che potessero avvenire alle persone ed ai lavori per deficienza od irrazionalità delle armature; é escluso in ogni caso l'uso delle mine.

Gli scavi potranno, però, anche essere eseguiti con pareti a scarpa, ove l'Impresa lo ritenga di sua convenienza.

In questo caso non sarà compensato il maggior scavo oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera e l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese, al riempimento, con materiale adatto, dei vuoti rimasti intorno alla fondazione dell'opera.

Sono considerati come scavi di fondazione subacquei soltanto quelli eseguiti a profondità maggiore di m 0,20 (centimetri 20) sotto il livello costante a cui si stabiliscono naturalmente le acque filtranti nei cavi di fondazione.

Ogni qualvolta di troverà acqua nei cavi di fondazione in misura superiore a quella suddetta, l'Appaltatore dovrà provvedere mediante pompe, canali fugatori, ture, o con qualsiasi mezzo che ravvisasse più opportuno o conveniente, ai necessari aggotamenti, che saranno compensati a parte ove non vi sia il prezzo di Elenco relativo a scavi subacquei.

In tale prezzo si intende contrattualmente compreso l'onere per l'Impresa dell'aggotamento dell'acqua durante la costruzione della fondazione in modo che avvenga all'asciutto.

L'Impresa sarà tenuta ad evitare la raccolta dell'acqua proveniente dall'esterno nei cavi di fondazione; ove ciò si verificasse resterebbe a suo totale la spesa per i necessari aggotamenti.

Nella costruzione dei ponti è necessario che l'Impresa provveda, fin dall'inizio dei lavori, ad un adeguato impianto di pompaggio, che, opportunamente graduato nella potenza dei gruppi impiegati, dovrà servire all'esaurimento dell'acqua di filtrazione dall'alveo dei fiumi o canali.

Naturalmente tale impianto idrovoro, che converrà sia suddiviso in più gruppi per far fronte alle esigenze corrispondenti alle varie profondità di scavo, dovrà essere montato su apposita incastellatura che permetta lo spostamento dei gruppi, l'abbassamento dei tubi di aspirazione ed ogni altra manovra inerente al servizio di pompaggio.

L'impianto, per il quale l'Impresa per ogni cantiere dovrà provvedere a sue spese al necessario allacciamento nonché alla fornitura ed al trasporto sul lavoro dell'occorrente energia elettrica, sempre quando l'Impresa stessa non abbia possibilità e convenienza di servirsi di altra forza motrice, dovrà essere assoggettato ad apposito meccanismo di sicurezza, restando l'Amministrazione appaltante sollevata da ogni inconveniente derivato dall'impianto stesso al personale, ai lavori ed ai terzi.

L'Impresa dovrà evitare che acqua proveniente dalle zone circostanti abbiano ad entrare negli scavi. Nel caso che ciò si verificasse resterebbe a suo carico la spesa per i necessari aggotamenti.

G) Scavi di sbancamento per rimozione banchi di terreno nei rii

Per scavi di sbancamento per rimozione banchi di terreno ostruzioni accumuli all'interno di rii canali e fossi si intendono quelli occorrenti per rimodellare la sezione del rio del canale al fine di ottenere la sezione indicata in progetto o dalla D.L. durante l'esecuzione dei lavori, con fondo perfettamente pianeggiante con pendenza longitudinale da progetto che garantisca un regolare deflusso delle acque evitando la formazione di ristagni e pareti di inclinazione indicata in progetto o dalla D.L. priva di accumuli, ostacoli, buche tali da far franare la medesima o rallentare il deflusso delle acque, con eliminazione di ceppaie radici ed ogni elemento che possa instabilizzare la scarpata stessa.

L'esecuzione degli scavi di sbancamento può essere richiesta dalla Direzione dei Lavori anche a campioni di qualsiasi tratta senza che l'Impresa possa pretendere, per ciò, alcun compenso o maggiorazione del relativo prezzo di Elenco.

Sarà compito dell'Impresa di provvedere ad eseguire gli scavi in modo ed in ordine tale da non pregiudicare la regolare esecuzione dei lavori.

Nel caso di franamento delle sponde, è a carico dell'Impresa di procedere al ripristino, anche con impiego di eventuali tecnologie di ingegneria naturalistica in grado di stabilizzare l'intervento di ripristino senza diritto a compensi

L'Impresa è quindi l'unica responsabile dei danni che potessero avvenire alle persone ed ai lavori per irrazionalità nell'esecuzione dei medesimi (impostazione dei lavori non corretta, cattiva esecuzione dei medesimi, interruzione ingiustificata del lavoro, esecuzione con pioggia o condizioni ambientali avverse)

Nell'esecuzione degli scavi è escluso in ogni caso l'uso delle mine, ma il semplice impiego di escavatore a braccio rovescio con benna priva di denti al fine di rendere le superfici pianeggianti prive di terreno smosso.

Non sono considerati come scavi di fondazione subacquei anche quelli eseguiti a profondità maggiore di m 0,20m (centimetri 20) sotto il livello costante a cui si stabiliscono naturalmente le acque filtranti.

Ogni qualvolta si troverà acqua nella zona di scavo, l'Appaltatore dovrà provvedere mediante pompe, canali fugatori, ture, o con qualsiasi mezzo che ravvisasse più opportuno o conveniente, ai necessari aggotamenti, senza nulla pretendere.

Nel prezzo dello scavo si intende contrattualmente compreso l'onere per l'Impresa dell'aggotamento dell'acqua durante l'esecuzione della pulizia e rimozione accumuli in modo che avvenga all'asciutto.

L'Impresa sarà tenuta ad evitare la raccolta dell'acqua proveniente dall'esterno; ove ciò si verificasse resterebbe a suo totale la spesa per i necessari aggotamenti.

L'impianto, per il quale l'Impresa per ogni cantiere dovrà provvedere a sue spese al necessario allacciamento nonché alla fornitura ed al trasporto sul lavoro dell'occorrente energia elettrica, sempre quando l'Impresa stessa non abbia possibilità e convenienza di servirsi di altra forza motrice, dovrà essere assoggettato ad apposito meccanismo di sicurezza, restando l'Amministrazione appaltante sollevata da ogni inconveniente derivato dall'impianto stesso al personale, ai lavori ed ai terzi.

Il terreno rimosso dall'alveo e dalle sponde andrà sistemato come previsto in progetto o secondo le indicazioni della D.L., il terreno dovrà essere compattato e nella sistemazione andranno rimossi eventuali radici ceppi e materiale incoerente di difficile posa e stabilizzazione.

Art. 76 - Demolizioni

A) Interventi preliminari

L'appaltatore deve assicurarsi prima dell'inizio delle demolizioni dell'interruzione di approvvigionamenti idrici, gas e allacci di fognature nonché dell'accertamento e successiva eliminazione di elementi in amianto, in conformità alle prescrizioni del D.M. 6 settembre 1994 recante normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto.

Ai fini pratici, i materiali contenenti amianto presenti negli edifici possono essere divisi in tre grandi categorie:

- materiali che rivestono superfici applicati a spruzzo o a cazzuola;
- rivestimenti isolanti di tubi e caldaie;
- una miscellanea di altri materiali comprendente, in particolare, pannelli ad alta densità (cemento-amianto), pannelli a bassa densità (cartoni) e prodotti tessili. I materiali in cemento-amianto, soprattutto sotto forma di lastre di copertura, sono quelli maggiormente diffusi.

B) Sbarramento della zona di demolizione

Nella zona sottostante la demolizione devono essere vietati la sosta e il transito di persone e mezzi, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti.

L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento e il trasporto del materiale accumulato devono essere consentiti soltanto dopo che è stato sospeso lo scarico dall'alto.

C) Idoneità delle opere provvisorie

Le opere provvisorie, in legno o in ferro, devono essere allestite sulla base di giustificati calcoli di resistenza e devono essere conservate in efficienza per l'intera durata del lavoro, secondo le prescrizioni specifiche del piano di sicurezza.

Prima di reimpiegare elementi di ponteggi di qualsiasi tipo si deve provvedere alla loro revisione per eliminare le parti non ritenute più idonee.

Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori e/o il direttore dei lavori potrà ordinare l'esecuzione di prove per verificare la resistenza degli elementi strutturali provvisorie impiegati dall'appaltatore.

Prima dell'inizio di lavori di demolizione, è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle strutture da demolire e dell'eventuale influenza su strutture limitrofe.

In relazione al risultato di tale verifica, devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie a evitare che, durante la demolizione, si possano verificare crolli intempestivi o danni anche a strutture di edifici confinanti o adiacenti.

D) Ordine delle demolizioni. Programma di demolizione

I lavori di demolizione, come stabilito dall'art. 151 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, devono procedere con cautela e con ordine, devono essere eseguiti sotto la sorveglianza di un preposto e condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti.

La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel pos, tenendo conto di quanto indicato nel psc, ove previsto, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza.

E) Allontanamento e /o deposito delle materie di risulta

Il materiale di risulta ritenuto inutilizzabile dal direttore dei lavori per la formazione di rilevati o rinterrati deve essere allontanato dal cantiere per essere portato a rifiuto presso pubblica discarica o altra discarica autorizzata. Diversamente, l'appaltatore potrà trasportare a sue spese il materiale di risulta presso proprie aree.

Il materiale proveniente dagli scavi che dovrà essere riutilizzato dovrà essere depositato entro l'ambito del cantiere o sulle aree precedentemente indicate ovvero in zone tali da non costituire intralcio al movimento di uomini e mezzi durante l'esecuzione dei lavori.

F) Proprietà degli oggetti ritrovati

La stazione appaltante, salvi i diritti che spettano allo Stato a termini di legge, si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte, l'archeologia o l'etnologia, compresi i relativi frammenti, che si rinverranno nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e per i rispettivi cantieri e nella sede dei lavori stessi. L'appaltatore dovrà pertanto consegnarli alla stazione appaltante che gli rimborserà le spese incontrate per la loro conservazione e per le speciali operazioni espressamente ordinate al fine di assicurarne l'incolumità e il diligente recupero.

Qualora l'appaltatore nell'esecuzione dei lavori scopra ruderi monumentali, deve darne subito notizia al direttore dei lavori e non può demolirli né alterarli in qualsiasi modo senza il preventivo permesso del direttore stesso.

L'appaltatore deve denunciare immediatamente alle forze di pubblica sicurezza il rinvenimento di sepolcri, tombe, cadaveri e scheletri umani, ancorché attinenti pratiche funerarie antiche, nonché il rinvenimento di cose, consacrate o meno, che formino o abbiano formato oggetto di culto religioso o siano destinate

all'esercizio del culto o formino oggetto della pietà verso i defunti. L'appaltatore dovrà altresì darne immediata comunicazione al direttore dei lavori che potrà ordinare adeguate azioni per una temporanea e migliore conservazione, segnalando eventuali danneggiamenti all'autorità giudiziaria.

G) Proprietà dei materiali da demolizione

I materiali provenienti da scavi o demolizioni restano in proprietà della stazione appaltante. Quando a giudizio della direzione dei lavori possano essere reimpiegati, l'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli per categorie nei luoghi stabiliti dalla direzione stessa, essendo di ciò compensato con gli appositi prezzi di elenco.

Qualora in particolare i detti materiali possano essere usati nei lavori oggetto del presente capitolato speciale d'appalto, l'appaltatore avrà l'obbligo di accettarli. In tal caso verrà a essi attribuito un prezzo pari al 50% del corrispondente prezzo dell'elenco contrattuale; i relativi importi devono essere dedotti dall'importo netto dei lavori, restando a carico dell'appaltatore le spese di trasporto, accatastamento, cernita, lavaggio, ecc.

H) Demolizione per rovesciamento

E' vietata la demolizione per ribaltamento o rovesciamento.

Le demolizioni vanno eseguite per smontaggio.

La trazione o la spinta deve essere esercitata in modo graduale e senza strappi e deve essere eseguita soltanto su elementi di struttura opportunamente isolati dal resto del fabbricato in demolizione, in modo da non determinare crolli intempestivi o non previsti di altre parti.

Devono inoltre essere adottate le precauzioni necessarie per la sicurezza del lavoro, quali la trazione da distanza non minore di una volta e mezzo l'altezza del muro o della struttura da abbattere e allontanamento degli operai dalla zona interessata.

Si può procedere allo scalzamento dell'opera da abbattere per facilitarne la caduta soltanto quando essa sia stata adeguatamente puntellata. La successiva rimozione dei puntelli deve essere eseguita a distanza a mezzo di funi.

Il rovesciamento per spinta può essere effettuato con martinetti solo per opere di altezza non superiore a 3 m, con l'ausilio di puntelli sussidiari contro il ritorno degli elementi smossi.

In ogni caso deve evitarsi che, per lo scuotimento del terreno in seguito alla caduta delle strutture o di grossi blocchi, possano sorgere danni o lesioni agli edifici vicini o a opere adiacenti o derivare pericoli per i lavoratori addetti.

Art. 77 – Palificate di fondazione

I tipi di pali da adottare, prefabbricati e non, di piccolo o grande diametro, va fissato di volta in volta dalla Direzione dei Lavori, tenendo conto dei dati di progetto e di quelli che eventualmente saranno posti in evidenza dall'Impresa a seguito di indagini geotecniche e geologiche idonee per numero, qualità ed ubicazione che l'Impresa stessa è tenuta ad effettuare a verifica delle previsioni progettuali. Sarà dato quindi corso all'esecuzione di un primo palo di ciascuna serie che sarà sottoposto a prova di carico con le modalità di cui al successivo punto A). Non potrà essere dato corso all'esecuzione di altri pali della stessa serie fino a quando le risultanze della prova non avranno confermato la validità delle ipotesi di progetto.

La Direzione dei lavori ha la facoltà, ove ne ravvisi la necessità, di prescrivere all'atto esecutivo tipi di fondazione anche diversi da quelli previsti nel progetto e l'Impresa non potrà accampare alcun pretesto o pretendere compensi di sorta per effetto di tali variazioni.

A) Prova di carico

Le prove di carico, che la Direzione dei Lavori potrà richiedere, a cura e spese dell'Impresa, saranno effettuate nel numero che credere opportuno in rapporto alle formazioni geologiche interessate da ciascuno dei sostegni.

Il numero e le modalità di esecuzione delle prove dovranno in ogni caso essere conformi a quanto prescritto dal D.M.17/01/2018 "Norme tecniche per le costruzioni"

Eventuali ulteriori prove aggiuntive ordinate dalla D.L. oltre il limite imposto dal sopra citato D.M. verranno compensate a parte.

La prova si realizzerà come descritto qui di seguito, salvo particolari prescrizioni della Direzione dei Lavori.

Il carico di prova sarà di norma pari a 2 volte il carico di esercizio.

Per nessun motivo il palo potrà essere caricato prima dell'inizio della prova; questa potrà essere effettuata solo quando sia trascorso il tempo sufficiente perché il palo ed il plinto abbiano raggiunto la stagionatura prescritta.

Sul palo verrà costruito un plinto rovescio di calcestruzzo armato, avente la superficie superiore ben spianata e coassiale con il palo, sulla quale verrà posata una piastra di ferro dello spessore minimo di mm 10; un martinetto di portata adeguata verrà posto tra detta piastra ed il carico di contrasto; quest'ultimo sarà realizzato con un cassone zavorrato, oppure con putrelle, rotaie, cubi di conglomerato cementizio od altro materiale di peso facilmente determinabile.

Va escluso l'ancoraggio od il contrasto a pali od opere già costruite, ed esistenti nelle immediate vicinanze.

Il carico di contrasto supererà del 20% il carico di prova, affinché questo possa essere raggiunto, comunque, anche se l'incastellatura risultasse non centrata perfettamente rispetto al palo. Gli appoggi dell'incastellatura realizzata per l'esecuzione delle prove di carico saranno ampi e sufficientemente lontani dal palo di prova, ad evitare interferenze tra le tensioni provocate nel sottosuolo dal carico di contrasto e quelle provocate dal palo in prova.

Il martinetto idraulico da impiegare dovrà consentire di mantenere invariata la pressione del fluido per il tempo necessario alla prova; il manometro avrà una scala sufficientemente ampia in relazione ai carichi da raggiungere.

Il manometro ed i flessimetri verranno preventivamente tarati e sigillati presso un Laboratorio Ufficiale, con relative curve di taratura.

I flessimetri saranno sistemati ad una distanza non minore di 2 m dall'asse del palo; essi avranno una corsa sufficientemente ampia in relazione agli eventuali cedimenti, e saranno disposti:

due lungo un diametro, ed il terzo su una normale a detto diametro. I cedimenti del palo in prova saranno assunti pari alla media delle letture dei flessimetri.

La Direzione dei Lavori si riserva, a prove di carico ultimate, di ricontrollare la taratura del manometro e dei flessimetri.

Il carico finale verrà realizzato con incrementi successivi ed eguali.

L'incremento di carico sarà di 5 tonni per il palo da 40 cm di diametro e crescerà per gli altri proporzionalmente al quadrato del diametro.

Per ciascun incremento di carico si effettueranno letture ai flessimetri, la prima immediatamente, altre dopo 1, 2, 10, 30, minuti primi, le successive ogni 30 minuti fino alla stabilizzazione; questa si considererà raggiunta quando, nell'intervallo di 30', i cedimenti non risultino più apprezzabili.

Raggiunto il carico previsto in progetto, esso sarà mantenuto immutato per almeno tre ore; la Direzione dei Lavori si riserva, a sua discrezione esclusiva, di prolungare questa durata, dopo di che si farà decrescere il carico.

I decrementi avranno valori identici agli incrementi adottati nelle fasi di carico. Per ciascun decremento si effettueranno letture, la prima immediatamente, altre dopo 1, 2, 5, 20 minuti, le successive ad intervalli di 15', fino alla stabilizzazione, che si considera raggiunta quando i ritorni dei flessimetri nell'intervallo di 15' non siano più apprezzabili.

Terminata la fase di scarico, e raggiunta l'ultima stabilizzazione, si otterrà il valore del cedimento permanente.

Si effettuerà quindi la seconda fase di carico, partendo con flessimetri dalla posizione di scarico della prima prova (cedimento permanente) e si procederà, con le stesse modalità della prima fase di carico, fino a raggiungere il carico di prova.

Anche in questo caso, il palo rimarrà sotto il carico massimo per almeno tre ore, salvo che la Direzione dei Lavori non ritenga opportuno prolungare tale durata; lo scarico avverrà con le stesse modalità attuate nella prima fase di scarico.

La Direzione dei Lavori redigerà il verbale della prova di carico, corredato dai seguenti elaborati:

- pianta della fondazione;
- stratigrafia del terreno;
- curva di taratura del manometro e dei flessimetri;
- diagramma delle prove, aventi per ascisse i tempi e per ordinate i cedimenti;
- tabelle che riportino, in funzione dei tempi (data e ora):
lettura al manometro in atmosfere, carico in tonnellate,
letture ai singoli flessimetri, media delle stesse.

B) Palificazioni eseguite in opera con tubo infisso

Per i pali eseguiti in opera con tubi infissi mediante trivellazione, con procedimento quindi che non modifica le proprietà meccaniche e la consistenza in genere del terreno, si eseguirà la perforazione del terreno facendo scendere via un tubo metallico (tubo forma) con elemento di estremità con ghiera tagliente, di diametro uguale a quello teorico del palo, o con l'ausilio di fango bentonitico per sostenere la parete del foro.

Il tubo metallico, ove non sia di un sol pezzo, dovrà essere formato con elementi filettati che assicurino la perfetta direzione del palo e garantiscano la perfetta coassialità. Comunque dovrà essere possibile applicare all'estremità superiore un coperchio con presa per tubazione ad aria compressa ove occorresse adoperarlo e per espellere l'acqua o per provvedere con tale metodo all'esecuzione e costipamento della base e primo tronco del fusto sino a che non vi sia più introduzione di acqua. Si dovrà avere la possibilità di proseguire la perforazione mediante appositi scalpelli quando si incontrano trovanti e vecchie murature. Raggiunta la profondità necessaria dovrà essere asportata l'acqua e la melma esistente nel cavo.

Messa in opera l'eventuale gabbia metallica o armatura tubolare di diametro e caratteristiche fissate negli elaborati grafici o dalla D.L., si procederà al getto ed al costipamento del conglomerato cementizio o della malta di cemento e sabbia opportunamente miscelata con sistemi in uso e brevettati, riconosciuti idonei dalla D.L. e adeguati alla richiesta portanza del palo. Il conglomerato cementizio dovrà essere confezionato con

idonei inerti di appropriata granulometria previamente approvata dalla D.L. e dovrà risultare di classe non inferiore a C25/30 avente una resistenza cubica a 28gg superiore a 30Mpa.

È assolutamente vietato procedere al getto del calcestruzzo con caduta libera dall'alto (ovvero dal piano della base superiore del palo) per evitare la segregazione degli inerti che compongono la miscela.

Prima di procedere al getto sarà resa stagna la estremità inferiore del tubo provvedendo alla costruzione di un tappo di conglomerato alla base del palo e sarà estratta l'acqua eventualmente penetrata nel tubo. La sbulbatura di base ottenuta con la pilonatura del calcestruzzo od in qualsiasi altro modo che la natura del terreno e le modalità di esecuzione possono consigliare, sarà la maggiore possibile.

Eseguita la base, si procederà poi alla esecuzione del fusto mediante piccole successive introduzioni di calcestruzzo per tratti di altezza conveniente, in relazione alla natura del terreno, e sollevando gradatamente il tubo-forma metallico, in modo tale che restino nel tubo almeno 50 cm di conglomerato, senza abbandonarlo mai in modo da evitare che nel tubo si introducano acqua o terra; dopo il getto di ciascuno dei tratti si procederà al costipamento del calcestruzzo o con battitura con uno dei sistemi brevettati e dalla Direzione dei lavori riconosciuto idoneo in relazione alla lunghezza dei pali.

Nel caso di attraversamento di vene dilavanti si effettuerà l'incamiciatura del tratto di palo con un controtubo di lamierino esterno al tubo forma, che verrà lasciato in posto. Cura particolare dovrà usarsi affinché non si verifichino soluzioni di continuità nel getto di calcestruzzo, in particolare quando il costipamento avviene per pestonatura e ciò specialmente al momento della sfilatura del tubo forma.

In presenza di terre sciolte in acque potrà procedersi al getto del conglomerato per maggiori altezze, senza pestonamento al fine di evitare sifonamenti nel tubo.

Per i pali trivellati la portata limite verrà determinata in sede di progetto in relazione alle caratteristiche geognostiche degli strati attraversati. La effettiva portata verrà valutata all'atto esecutivo mediante prove di carico su prototipi.

C) Pali trivellati a piccolo e grande diametro

Per le palificate eseguite con pali trivellati si procederà all'infissione del tuboforma mediante asportazione del terreno; raggiunta la profondità necessaria, dovrà essere asportata l'acqua e la melma esistente nel cavo.

Messa in opera l'eventuale gabbia metallica, si procederà al getto ed al costipamento del conglomerato cementizio con sistemi in uso e brevettati, riconosciuti idonei dalla D.L. e adeguati alla richiesta portanza del palo.

Il conglomerato cementizio dovrà essere confezionato con idonei inerti di appropriata granulometria previamente approvata dalla D.L. e dovrà risultare di classe C25/30 con resistenza non inferiore a 30Mpa, classe di esposizione XC2 e consistenza S5.

È assolutamente vietato procedere al getto del calcestruzzo con caduta libera dall'alto (ovvero dal piano della base superiore del palo) per evitare la segregazione degli inerti che compongono la miscela.

In particolare per i pali a grande diametro i getti andranno eseguiti con accorgimenti che garantiscano la massima sicurezza contro i pericoli di decantazione del conglomerato o di taglio del palo. L'introduzione del calcestruzzo avverrà pertanto mediante benna munita di valvola automatica all'estremità inferiore; oppure adottando sistemi di tipo "prepakt", o simili: in tal caso l'estremità inferiore della tubazione di mandata sarà mantenuta costantemente immersa entro la massa di calcestruzzo fresco per almeno 2 metri, onde evitare fenomeni di disinnescio.

Durante i getti verrà evitato con ogni mezzo il dilavamento del calcestruzzo per falde freatiche oppure correnti subalvee.

Viene inoltre precisata la necessità assoluta che la rasatura delle teste dei pali sia eseguita fino alla completa eliminazione di tutti i tratti in cui le caratteristiche del conglomerato non rispondano a quelle previste.

In tal caso è onere dell'Impresa procedere al prolungamento del palo sino alla quota di sottoplinto.

Il getto del palo non potrà subire interruzioni di ogni tipo ma andrà effettuato in continuità dalla punta fino alla testa.

D) Pali a grande diametro con impiego di bentonite

Per i pali a grande diametro realizzati con l'impiego di fanghi bentonitici e senza l'uso del tuboforma, lo scavo dovrà eseguirsi esclusivamente con apposita attrezzatura a rotazione o a roto-percussione a seconda della natura del terreno.

Per ciò che riguarda le modalità di getto del conglomerato, la rasatura delle teste dei pali, ecc., vale quanto prescritto al precedente paragrafo C). Durante i getti verrà evitato con ogni mezzo il dilavamento del calcestruzzo per falde freatiche oppure correnti subalvee

Art. 78 – Lamierino in ferro FEB22K per protezione pali trivellati

Per i pali trivellati di fondazione delle spalle da ponte dell'intervento 2 (rifacimento del ponte) è necessario inserire un lamierino in ferro come rivestimento del foro per presenza di falda. Il lamierino sarà di spessore minimo 5 mm e avrà un peso di 7850 kg/m³.

Art. 79 – Fanghi bentonici

I fanghi bentonitici da impiegare nello scavo di palificate o di trincee per l'esecuzione di paratie e di muri, o comunque per il sostegno delle pareti di un cavo, dovranno essere costituiti da una miscela di bentonite attivata, di ottima qualità, ed acqua, di norma nella proporzione di 8÷17 kg di bentonite asciutta per 100 litri di acqua, salva la facoltà della Direzione dei Lavori di ordinare dosature diverse. Il contenuto in sabbia finissima dovrà essere inferiore al 3% del peso della bentonite asciutta.

La miscelazione sarà eseguita in impianti automatici con mescolatore ad alta turbolenza e dosatore a peso dei componenti.

Circa le caratteristiche della miscela si precisa che questa dovrà avere una gelimetria, a temp. zero, non superiore a 15 cm e non inferiore a 5 cm di affondamento, ed un peso specifico, misurato alla vasca di accumulo, compresa fra 1,05 e 1,10 ton/m³.

L'Impresa dovrà disporre in cantiere di una adeguata attrezzatura di Laboratorio per il controllo del peso specifico della miscela;

mentre per la constatazione delle predette caratteristiche di gelimetria, nonché dei valori del rigonfiamento della bentonite, del pH, della decantazione e della viscosità della miscela, si ricorrerà al Laboratorio Ufficiale.

Art. 80 - Conglomerati cementizi semplici e armati (normali e precompressi)

A) GENERALITA'

L'Impresa sarà tenuta all'osservanza della legge 5 novembre 1971, n. 1086, "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale, precompresso ed a struttura metallica" nonché delle norme tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della predetta legge (D.M. 17/01/2018 e circolare applicativa n. 7 del 21/01/2019 del C.S.LL.PP.).

Tutte le opere in conglomerato cementizio, incluse nell'appalto, saranno eseguite in base ai disegni esecutivi forniti dall'Amministrazione Comunale, che l'Impresa dovrà sottoscrivere per accettazione e avvenuta verifica unitamente al Direttore dei Lavori delle opere in C.A..

Il Direttore dei lavori delle opere in C.A. dovrà essere nominato dall'Amministrazione comunale e dovrà essere un tecnico abilitato ai sensi di Legge, regolarmente iscritto all'albo professionale.

L'Appaltatore dovrà consegnare i disegni esecutivi delle opere strutturali corredati da relazione di calcolo, il tutto firmato da tecnico abilitato ai sensi di legge, alla Direzione dei Lavori prima dell'inizio lavori, oltre a tutti gli ulteriori certificati richiesti dalle norme di Legge.

La redazione del progetto esecutivo da parte dell'Amministrazione Comunale non esonera in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per pattuizioni del contratto, restando stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione Lavori, essa Impresa rimane unica e diretta responsabile delle opere a termine di legge; pertanto essa sarà tenuta a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

L'Impresa sarà tenuta a presentare all'esame della Direzione Lavori i progetti delle opere provvisori (centine, armature di sostegno e attrezzature di costruzione).

B) COMPONENTI

Cemento. - Il cemento impiegato per la confezione dei conglomerati cementizi deve corrispondere ai requisiti prescritti dalle leggi vigenti al comma b) del precedente articolo "QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI". Nel caso in cui esso venga approvvigionato allo stato fuso, il relativo trasporto dovrà effettuarsi a mezzo di contenitori che lo proteggano dall'umidità, ed il pompaggio del cemento nei silos deve essere effettuato in modo da evitare miscelazione fra tipi diversi. L'Impresa deve avere cura di approvvigionare il cemento presso cementerie che diano: garanzia di bontà, costanza del tipo, continuità di fornitura.

Inerti. - Dovranno corrispondere alle caratteristiche già specificate all'articolo "QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI", inoltre non dovranno essere scistosi o silicomagnesiaci. Saranno rifiutati pietrischetti, pietrischi e graniglie contenenti una percentuale superiore al 15% in peso di elementi piatti o allungati la cui lunghezza sia maggiore di 5 volte lo spessore medio.

Gli inerti dovranno essere puliti e scevri da limo e materiale organico e dovranno essere lavati con acqua di

Le miscele di inerti fini e grossi, mescolati in percentuale adeguata, dovranno dar luogo ad una composizione granulometrica costante, che permetta di ottenere i requisiti voluti sia nell'impasto fresco (consistenza, omogeneità, lavorabilità, aria inglobata, ecc.), che nell'impasto indurito (resistenza, permeabilità, modulo elastico, ritiro, viscosità, durabilità, ecc.).

La curva granulometrica dovrà essere tale da ottenere la massima compattezza del calcestruzzo con il minimo dosaggio di cemento, compatibilmente con gli altri requisiti. Particolare attenzione sarà rivolta alla granulometria della sabbia, al fine di ridurre al minimo il fenomeno del bleeding (essudazione) nel calcestruzzo. Gli inerti dovranno essere suddivisi in almeno 3 pezzature; la più fine non dovrà contenere più del 5% di materiale trattenuto al vaglio a maglia quadrata da 5 mm di lato. Le singole pezzature non dovranno contenere frazioni granulometriche, che dovrebbero appartenere alle pezzature inferiori, in misura superiore al 15%, e frazioni granulometriche, che dovrebbero appartenere alle pezzature superiori, in misura superiore al 10% della pezzatura stessa. La dimensione massima dei grani dell'inerte deve essere tale da permettere che il conglomerato possa riempire ogni parte del manufatto, tenendo conto della lavorabilità dell'impasto, dell'armatura metallica e relativo copriferro, delle caratteristiche geometriche della carpenteria, delle modalità di getto e di messa in opera, il diametro massimo per ogni getto è indicato negli elaborati grafici delle opere strutturali.

Acqua - Provverrà da fonti ben definite che diano acqua rispondente alle caratteristiche specificate all'articolo "QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI". L'acqua dovrà essere aggiunta nella minore quantità possibile in relazione alla prescritta resistenza ed al grado di lavorabilità del calcestruzzo, tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Additivi - La Direzione Lavori deciderà a suo insindacabile giudizio se gli additivi proposti dall'Impresa potranno o no essere usati, in base alle conoscenze disponibili da precedenti lavori o sperimentazioni. Su richiesta della Direzione Lavori, l'Impresa dovrà inoltre esibire prove di Laboratorio ufficiale che dimostrino la conformità del prodotto alle disposizioni vigenti; dovrà comunque essere garantita la qualità e la costanza di caratteristiche dei prodotti da impiegare.

C) - CONTROLLI DI ACCETTAZIONE DEI CALCESTRUZZI

Durante l'esecuzione delle opere per la determinazione delle resistenze caratteristiche a compressione dei calcestruzzi dovranno seguirsi le prescrizioni di cui al D.M. 17/01/2018 paragrafo 11.2 controllo di accettazione tipo A e s.m.i. e decreti applicativi. In applicazione di tali Norme si provvederà al prelievo dagli impasti, al momento della posa in opera nei casseri, del calcestruzzo necessario per la confezione dei provini. Per ogni miscela omogenea di quantità inferiore a 300mc dovranno essere confezionati almeno 6 provini (tre prelievi di due cubetti su ogni 100mc) in modo da costituire i campioni necessari.

Per l'opera in esame i prelievi saranno effettuati nel seguente modo:

- 1 prelievo pali muro intervento 1**
- 1 prelievo fondazione muro intervento 1**
- 3 prelievi muro intervento 1**
- 1 prelievo pali intervento 2**
- 1 prelievo fondazione intervento 2**
- 1 prelievo muri intervento 2**
- 2 prelievi soletta intervento 2**

I prelievi, eseguiti o fatti eseguire dalla Direzione Lavori in contraddittorio con l'Impresa, ed a spese di quest'ultima e secondo le Norme U.N.I. vigenti, verranno effettuati separatamente per ogni opera e per ogni tipo e classe di calcestruzzo previsti nei disegni di progetto. Di tali prelievi, verranno redatti appositi verbali numerati progressivamente e controfirmati dalle parti. I provini contraddistinti con il numero progressivo del relativo verbale di prelievo verranno custoditi in locali indicati dalla Direzione Lavori previa apposizione di sigilli e firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione. I provini della prima serie saranno inviati ai Laboratori ufficiali per la determinazione della resistenza caratteristica cubica a compressione a 28 gg. di maturazione - R_{ck} - ed i risultati ottenuti saranno presi a base per la contabilizzazione delle opere. **Tutti gli oneri relativi alla serie di prove di cui sopra, in essi compresi quelli per il rilascio dei certificati, saranno a carico dell'Impresa.**

Qualora dalle prove eseguite presso Laboratori ufficiali risultasse un valore della R_{ck} inferiore a quello indicato nei calcoli statici e nei disegni di progetto approvati dalla Direzione Lavori ovvero una prescrizione del controllo di accettazione non fosse rispettata **occorre procedere, a cura e spese dell'Impresa, ad un controllo teorico e/o sperimentale della struttura interessata dal quantitativo di conglomerato non conforme sulla base della resistenza ridotta del conglomerato, ovvero ad una verifica delle caratteristiche del conglomerato messo in opera mediante prove complementari, o col prelievo di provini di calcestruzzo indurito messo in opera o con l'impiego di altri mezzi di indagine.** Tali controlli e verifiche formeranno oggetto di una relazione supplementare nella quale si dimostri che, ferme restando le ipotesi di vincoli e di carico delle strutture, la R_{ck} è ancora compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, secondo le prescrizioni delle vigenti norme di legge.

Se tale relazione sarà approvata dalla Direzione Lavori il calcestruzzo verrà contabilizzato in base al valore della resistenza caratteristica trovata. Nel caso che la R_{ck} non risulti compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, l'Impresa sarà tenuta a sua cura e spese alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che, proposti dalla stessa, per diventare operativi dovranno essere formalmente approvati dalla Direzione Lavori. Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Impresa se la

R_{ck} risulterà maggiore a quella indicata nei calcoli statici e nei disegni approvati dalla Direzione Lavori. Oltre ai controlli relativi alla R_{ck} la Direzione dei Lavori potrà prelevare campioni di materiali e di conglomerato cementizio per sottoporli ad esami e prove di laboratorio:

per la consistenza con la prova del cono eseguita secondo le modalità riportate nell'appendice E delle norme UNI. 7163-79;

La Direzione Lavori si riserva di prelevare campioni di conglomerato cementizio anche da strutture già realizzate e stagionate, oppure di effettuare, in caso eccezionale, sulle opere finite, armate o non, misure di resistenza a compressione, non distruttive, a mezzo sclerometro. Ciascuna prova o misura di resistenza a mezzo sclerometro verrà eseguita nel modo seguente:

2. nell'intorno del punto prescelto dalla Direzione Lavori verrà fissata una area non superiore a $0,1 \text{ m}^2$; su di esso si eseguiranno 10 percussioni con sclerometro, annotando i valori dell'indice letti volta per volta;
3. si determinerà la media aritmetica di tali valori;
4. verranno scartati i valori che differiscono dalla media più di 15 centesimi dell'escursione totale della scala dello sclerometro;
5. tra i valori non scartati, se non inferiori a 6 verrà dedotta la media aritmetica che attraverso la tabella di taratura dello sclerometro, darà la resistenza a compressione del calcestruzzo;
6. se il numero dei valori non scartati è inferiore a 6 la prova non sarà ritenuta valida e dovrà essere rieseguita in una zona vicina.

Di norma, per ciascun tipo di sclerometro verrà adottata la tabella di taratura fornita dalla relativa casa costruttrice; la Direzione Lavori si riserva di effettuare il contraddittorio la taratura dello sclerometro direttamente su provini che successivamente verranno sottoposti a prova distruttiva di rottura a compressione. Per l'interpretazione dei risultati è buona norma procedere anche a prove di confronto su strutture le cui prove di controllo abbiano dato risultati certi. Nella eventualità di risultati dubbi, si dovrà procedere al controllo diretto della resistenza a rottura per compressione mediante prove distruttive su provini prelevati direttamente in punti opportuni delle strutture già realizzate, mediante carotature, tagli con sega a disco, estrazione di grossi blocchi, ecc. (Norme U.N.I. 6132-72).

Fermo restando quanto detto, riguardo alla resistenza dei calcestruzzi, la Direzione Lavori si riserva la facoltà di prelevare, in ogni momento e quando lo ritenga opportuno, ulteriori campioni di materiali o di calcestruzzo, da sottoporre ad esami o prove di laboratorio. In particolare, in corso di lavorazione, sarà controllata la consistenza. La prova di consistenza si eseguirà misurando l'abbassamento al cono di Abrams (slump test), come disposto dalla Norma U.N.I. 7163-79. Tale prova sarà considerata significativa per abbassamenti compresi fra 2 e 20 cm. In fase di indurimento potrà essere prescritto il controllo della resistenza a diverse epoche di maturazione, su campioni appositamente confezionati. Sul calcestruzzo indurito potrà essere disposta la effettuazione di prove e controlli mediante sclerometro, prelievo di carote o di altri sistemi.

D) CONFEZIONE

La confezione dei calcestruzzi dovrà essere eseguita con gli impianti preventivamente sottoposti all'esame della Direzione Lavori. **Gli impianti di betonaggio saranno del tipo automatico o semiautomatico, con dosatura a peso degli inerti, dell'acqua, degli eventuali additivi e del cemento; la dosatura del cemento dovrà sempre essere realizzata con bilancia indipendente e di adeguato maggior grado di precisione. La dosatura effettiva degli inerti dovrà essere realizzata con precisione del 3%; quella del cemento con precisione del 2%. Le bilance dovranno essere revisionate almeno una volta ogni due mesi e tarate all'inizio del lavoro e successivamente almeno una volta all'anno.**

Per l'acqua e gli additivi è ammessa anche la dosatura a volume. La dosatura effettiva dell'acqua dovrà essere effettuata con precisione del 2% ed i relativi dispositivi dovranno essere tarati almeno una volta al mese. I dispositivi di misura del cemento, dell'acqua e degli additivi dovranno essere di tipo individuale. Le bilance per la pesatura degli inerti possono essere di tipo cumulativo (peso delle varie pezzature con successione addizionale). I sili del cemento debbono garantire la perfetta tenuta nei riguardi dell'umidità atmosferica. Gli impasti dovranno essere confezionati in betoniere aventi capacità tale da contenere tutti gli ingredienti della pesata senza debordare.

Per quanto non specificato, vale la norma U.N.I. 7163-79. L'impasto dovrà risultare di consistenza uniforme ed omogenea, uniformemente coesivo (tale cioè da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi la separazione dei singoli elementi); lavorabile (in maniera che non rimangano vuoti nella massa o sulla superficie dei manufatti dopo eseguita la vibrazione in opera). La lavorabilità non dovrà essere ottenuta con maggiore impiego di acqua di quanto previsto nella composizione del calcestruzzo. Il Direttore dei Lavori potrà consentire l'impiego di aeranti, plastificanti o fluidificanti, anche non previsti negli studi preliminari.

In questi casi, l'uso di aeranti e plastificanti sarà effettuato a cura e spese dell'Impresa, senza che questa abbia diritto a pretendere indennizzi o sovrapprezzi per tale titolo. La produzione ed il getto del calcestruzzo dovranno essere sospesi nel caso che la temperatura scenda al di sotto di 5°C salvo diverse disposizioni che la Direzione Lavori potrà dare volta per volta, prescrivendo, in tal caso, le norme e gli accorgimenti cautelativi da adottare; per questo titolo l'Impresa non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiori compensi.

L'impianto di betonaggio non deve distare più di 30 Km dal punto di getto misurato sulla reale percorrenza stradale.

E) TRASPORTO

Il trasporto dei calcestruzzi dall'impianto di betonaggio al luogo di impiego dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibilità di segregazione dei singoli componenti e comunque tali da evitare ogni possibilità di deterioramento del calcestruzzo medesimo. Non saranno ammessi gli autocarri a cassone o gli scivoli. Saranno accettate, in funzione della durata e della distanza di trasporto, le autobetoniere e le benne a scarico di fondo ed, eccezionalmente, i nastri trasportatori. L'uso delle pompe sarà consentito a condizione che l'Impresa adotti, a sua cura e spese, provvedimenti idonei a mantenere il valore prestabilito del rapporto acqua/cemento del calcestruzzo alla bocca di uscita della pompa. La lavorabilità dell'impasto verrà controllata con le prove di consistenza al cono di Abrams (slump test) sia all'uscita dall'impianto di betonaggio o dalla bocca dell'autobetoniera, sia al termine dello scarico in opera; la differenza tra i risultati delle due prove non dovrà essere maggiore di 5 cm e comunque non dovrà superare quanto specificato dalla norma U.N.I. 7163-79, salvo l'uso di particolari additivi.

Il trasporto deve essere effettuato in un tempo inferiore a 30 minuti dal momento del carico al momento di inizio del getto. Sul documento di trasporto allegato ad ogni fornitura dovrà essere indicata: RCK, classe di consistenza, classe di esposizione, data e ora di carico, targa del veicolo impiegato nel trasporto, ora di arrivo in cantiere, ora di inizio e fine scarico.

E' facoltà della Direzione Lavori di rifiutare carichi di calcestruzzo non rispondenti ai requisiti prescritti.

F) POSA IN OPERA

Sarà eseguita con ogni cura e regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le armature metalliche. Nel caso di getti contro terra, roccia, ecc., si deve controllare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesura di materiale isolante o di collegamento, siano eseguiti in conformità alle disposizioni di progetto e di capitolato.

I getti dovranno risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi di progetto ed alle prescrizioni della Direzione Lavori. Si avrà cura che in nessun caso si verificino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento. I getti potranno essere iniziati solo dopo la verifica degli scavi, delle casseforme e delle armature metalliche da parte della Direzione Lavori .

Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data di inizio e di fine dei getti e del disarmo. Se il getto dovesse essere effettuato durante la stagione invernale, l'Impresa dovrà tener registrati giornalmente i minimi di temperatura desunti da un apposito termometro esposto nello stesso cantiere di lavoro. Il calcestruzzo sarà posto in opera e assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee e perfettamente regolari ed esenti anche da macchie o chiazze. Le eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate e i punti incidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta fine di cemento immediatamente dopo il disarmo; ciò qualora tali difetti o irregolarità siano contenuti nei limiti che la Direzione Lavori, a suo esclusivo giudizio, riterrà tollerabili, fermo restando in ogni caso che le suddette operazioni ricadranno esclusivamente e totalmente a carico dell'Impresa.

Eventuali ferri (filo, chiodi, reggette) che, con funzione di legatura di collegamento casseri od altro, dovessero sporgere dai getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 0,5 cm sotto la superficie finita, e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento; queste prestazioni non saranno in nessun caso oggetto di compensi a parte. Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione. A tale scopo il conglomerato dovrà cadere verticalmente al centro della cassaforma e sarà steso in strati orizzontali di spessore limitato e comunque non superiore a 50 cm ottenuti dopo la vibrazione.

Gli apparecchi, i tempi e le modalità per la vibrazione saranno quelli preventivamente approvati dalla Direzione Lavori. E' vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore. Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze d'aspetto, e la ripresa potrà effettuarsi solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e spazzolata. La Direzione Lavori avrà la facoltà di prescrivere, ove e quando lo ritenga necessario, che i getti vengano eseguiti senza soluzione di continuità così da evitare ogni ripresa; per questo titolo l'Impresa non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiori compensi e ciò neppure nel caso che, in dipendenza di questa prescrizione, il lavoro debba essere condotto a turni ed anche in giornate festive. Quando il calcestruzzo fosse gettato in presenza d'acqua, si dovranno adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi il normale consolidamento. L'onere di tali accorgimenti è a carico dell'Impresa.

La posa in opera deve avvenire entro 1 ora dal carico.

Le superfici oggetto di getto dovranno essere preventivamente innaffiate.

Nel prezzo del getto sono comprese gli oneri per la vibratura con vibratore elettrico.

G) STAGIONATURA E DISARMO

A posa ultimata sarà curata la stagionatura dei getti in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo. Il sistema proposto dall'Impresa dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori. Durante il periodo della stagionatura i getti dovranno essere riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

Prima del disarmo, tutte le superfici non protette del getto dovranno essere mantenute umide con continua bagnatura e con altri idonei accorgimenti per almeno 7 giorni.

La rimozione delle armature di sostegno dei getti potrà essere effettuata quando siano state sicuramente raggiunte le prescritte resistenze e non prima di 5 giorni dal getto. In assenza di specifici accorgimenti, l'Impresa dovrà attenersi a quanto stabilito nelle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971 n. 1086 (D.M. 17/01/2018). Subito dopo il disarmo si dovranno mantenere umide le superfici in modo da impedire l'evaporazione dell'acqua contenuta nel conglomerato, fino a che non siano trascorsi 7 giorni dal getto. Dovrà essere controllato che il disarmante impiegato non macchi o danneggi la superficie del conglomerato. A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione chimica, escludendo i lubrificanti di varia natura.

La Direzione Lavori potrà prescrivere che le murature in calcestruzzo vengano rivestite sulla superficie esterna con paramenti speciali in pietra, laterizi od altri materiali da costruzione; in tal caso i getti dovranno procedere contemporaneamente al rivestimento ed essere eseguiti in modo da consentirne l'adattamento e l'ammorsamento.

H) GIUNTI DI DISCONTINUITA' ED OPERE ACCESSORIE NELLE STRUTTURE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO

E' tassativamente prescritto che nelle strutture da eseguire con getto di conglomerato cementizio vengano realizzati giunti di discontinuità sia in elevazione che in fondazione onde evitare irregolari ed imprevedibili fessurazioni delle strutture stesse per effetto di escursioni termiche, di fenomeni di ritiro e di eventuali assestamenti. Tali giunti vanno praticati ad intervalli ed in posizioni opportunamente scelte tenendo anche delle particolarità della struttura (gradonatura della fondazione, ripresa fra vecchie e nuove strutture, attacco dei muri andatori con le spalle dei ponti e viadotti, ecc.). I giunti saranno ottenuti mettendo in opera, con un certo anticipo rispetto al getto, appositi setti di materiale idoneo, da lasciare in posto, in modo da realizzare superfici di discontinuità (piane, a battente, a maschio e femmina ecc) affioranti in faccia vista secondo linee rette continue o spezzate.

La larghezza e la conformazione dei giunti saranno stabiliti dalla Direzione dei Lavori.

I giunti, come sopra illustrati, dovranno essere realizzati a cura e spese dell'Impresa, essendosi tenuto debito conto di tale onere nella formulazione dei prezzi di Elenco relativi alle singole classi di conglomerato. Solo nel caso in cui è previsto in progetto che il giunto sia munito di apposito manufatto di tenuta o di copertura, l'Elenco Prezzi, allegato al presente Capitolato, prevederà espressamente le voci relative alla speciale conformazione del giunto, unitamente alla fornitura e posa in opera dei manufatti predetti con le specificazioni di tutti i particolari oneri che saranno prescritti per il perfetto definitivo assetto del giunto.

I manufatti, di tenuta o di copertura dei giunti, possono essere costituiti da elastomeri a struttura etilenica (stirolo butadiene), a struttura parafinica (butile), a struttura complessa silicone poliuretano, polioisopropilene, polioisocloropropilene), da elastomeri etilenici cosiddetti protetti (neoprene) o da cloruro di polivinile.

In luogo dei manufatti predetti, può essere previsto l'impiego di sigillanti.

I sigillanti possono essere costituiti da sostanze oleoresinose, bituminose siliconiche, a base di elastomeri polimerizzabili o polisolfuri che dovranno assicurare la tenuta all'acqua, l'elasticità sotto le deformazioni previste, una aderenza perfetta alle pareti, ottenuta anche a mezzo di idonei primers, non colabili sotto le più alte temperature previste e non rigidi sotto le più basse, mantenendo il più a lungo possibile nel tempo le caratteristiche di cui sopra dopo la messa in opera. E' tassativamente proibita l'esecuzione di giunti obliqui formanti angolo diedro acuto (muro andatore, spalla ponte obliquo, ecc.). In tali casi occorre sempre modificare l'angolo diedro acuto in modo tale da formare con le superfici esterne della opere da giuntare angoli diedri non inferiori ad un angolo retto con facce piane di conveniente larghezza in relazione al diametro massimo degli inerti impiegati nel confezionamento del conglomerato cementizio di ogni singola opera. Nell'esecuzione di manufatti contro terra si dovrà prevedere in numero sufficiente ed in posizione opportuna l'esecuzione di appositi fori per l'evacuazione delle acque di infiltrazione.

I fori dovranno essere ottenuti mediante preventiva posa in opera nella massa del conglomerato cementizio di tubi a sezione circolare o di profilati di altre sezioni di P.V.C. o simili. Per la formazione di fori l'Impresa avrà diritto al compenso previsto nella apposita voce di Elenco Prezzi, comprensiva di tutti gli oneri e forniture per dare il lavoro finito in perfetta regola d'arte, solo se il volume dei vani è superiore a 0,4 m³ intendendosi in caso contrario compensato il relativo onere dalla non deduzione del volume del vano dal volume di calcestruzzo come specificato all'articolo "MURATURE IN GENERE E CONGLOMERATI CEMENTIZI".

I) PREDISPOSIZIONE DI FORI, TRACCE, CAVITA', ECC.

L'Impresa avrà a suo carico il preciso obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi o sarà successivamente prescritto di volta in volta in tempo utile dalla Direzione Lavori, circa fori, tracce, cavità, incassature, ecc., nelle solette, nervature, pilastri, murature, ecc., per sedi di cavi, per attacchi di parapetti, mensole, segnalazioni, parti di impianti, ecc. L'onere relativo è compreso e compensato nei prezzi unitari e pertanto è ad esclusivo carico dell'Impresa. Tutte le conseguenze per la mancata esecuzione delle predisposizioni così prescritte dalla Direzione Lavori, saranno a totale carico dell'Impresa, sia per quanto riguarda le rotture, i rifacimenti, le demolizioni e le ricostruzioni di opere di spettanza dell'Impresa stessa, sia per quanto riguarda le eventuali opere di adattamento di infissi o impianti, i ritardi, le forniture aggiuntive di materiali e la maggiore mano d'opera occorrente da parte dei fornitori.

L) CONGLOMERATI CEMENTIZI PRECONFEZIONATI

E' ammesso l'impiego di conglomerati cementizi preconfezionati, purché rispondenti in tutto e per tutto a quanto avanti riportato. Valgono in proposito le specifiche prescrizioni di cui alla Norma U.N.I. 7163-79 per quanto non in contrasto con le prescrizioni di cui al D.M. 17/01/2018 Anche per i calcestruzzi preconfezionati si ravvisa la necessità di predisporre ed effettuare i prelievi per le prove di accettazione nei cantieri di utilizzazione all'atto del getto per accertare che la resistenza del conglomerato risulti non inferiore a quella minima di progetto.

La garanzia di qualità dei calcestruzzi preconfezionati potrà essere comprovata a seguito di apposite prove sistematiche effettuate dai Laboratori di cui all'art. 20 della legge 5 novembre 1971, n. 1086 e di altri autorizzati con decreto del Ministro dei Lavori Pubblici come previsto dall'articolo citato. Tuttavia queste prove preliminari o di qualificazione hanno il solo carattere complementare e non possono in nessun caso ritenersi sostitutive delle indispensabili prove di controllo in corso d'opera. L'Impresa resta l'unica responsabile nei confronti della stazione appaltante per l'impiego di conglomerato cementizio preconfezionato nelle opere in oggetto dell'appalto e si obbliga a rispettare ed a far rispettare scrupolosamente tutte le norme regolamentari e di legge stabilite sia per i materiali (inerti, leganti ecc.) sia per il confezionamento e trasporto in opera del conglomerato dal luogo di produzione. Ciò vale, in particolare, per i calcestruzzi preconfezionati i quali, in relazione alla modalità ed ai tempi di trasporto in cantiere, possono subire modifiche qualitative anche sensibili. L'Impresa, inoltre, assume l'obbligo di consentire che il personale del Comune addetto alla vigilanza ed alla Direzione dei Lavori, abbia libero accesso al luogo di produzione del conglomerato per poter effettuare in contraddittorio con il rappresentante dell'Impresa i prelievi e i controlli dei materiali, previsti nei paragrafi precedenti.

M) PRESCRIZIONI PARTICOLARI RELATIVE AI CEMENTI ARMATI

Oltre a richiamare quanto è stato prescritto con l'articolo relativo ai conglomerati cementizi, per la esecuzione di opere in cemento armato l'Impresa dovrà osservare scrupolosamente tutte le prescrizioni contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086, "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica" e nel D.M. 17/01/2018 "Norme tecniche per le costruzioni".

Tutte le opere in cemento armato, incluse nell'appalto saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità ed alle verifiche che l'Impresa avrà provveduto ad effettuare nei termini di tempo fissati dalla Direzione dei Lavori ed a norma di quanto prescritto nell'articolo relativo agli oneri speciali a carico dell'Appaltatore attenendosi agli schemi dei disegni di progetto allegati al contratto.

Nel caso di manufatti ricadenti in zona sismica dovranno essere attuate le disposizioni di cui al D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le costruzioni" e s.m.i. e decreti applicativi.

L'Impresa dovrà presentare per il preventivo benessere della Direzione dei lavori e nel numero di copie che saranno richieste, i disegni esecutivi ed i calcoli di stabilità delle opere in c.a., redatti da un progettista qualificato, nonché i computi metrici relativi, unitamente ai progetti ed ai calcoli delle centine od armature di sostegno.

L'esame o verifica, da parte della Direzione dei lavori, dei progetti e dei calcoli presentati, non esonera in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità ad esse derivanti per legge e per le pattuizioni del contratto, restando stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione dei Lavori, essa Impresa rimane unica e completa responsabile delle opere; pertanto essa sarà tenuta a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri, dovranno essere impiegati opportuni distanziatori prefabbricati in conglomerato cementizio.

Qualora le opere in cemento armato vengano costruite in prossimità di acqua con componenti di natura aggressiva (acque selenitose, solforose, carboniche, ecc.) si osserveranno le seguenti prescrizioni:

a- gli inerti del conglomerato dovranno essere di adatta granulometria continua, tanto che lo strato esterno del conglomerato, rivestente i ferri, risulti impermeabile. Essi dovranno, altresì, essere lavati abbondantemente con acqua dolce in modo che siano asportati completamente i cloruri e i solfati. Per lo stesso motivo l'acqua di impasto dovrà essere limpida e dolce ed esente dalle predette sostanze nocive;

b- il conglomerato dovrà essere confezionato preferibilmente con cemento pozzolanico, impiegando casseforme a superfici interne lisce e dovrà essere, in ogni caso, vibrato;

c- subito dopo la sformatura, l'intera superficie esterna della struttura dovrà essere trattata con una boiaccia fluidissima di cemento da somministrare e diffondere uniformemente con un pennello, previo accurato risarcimento con malta ricca di cemento delle superfici alveolari.

Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data di inizio e di fine dei getti e del disarmo. Se il getto dovesse essere effettuato durante la stagione invernale, l'Impresa dovrà tener registrati giornalmente i minimi di temperatura desunti da un apposito termometro esposto nello stesso cantiere di lavoro.

Nei prezzi di appalto, si intendono comprese e compensate tutte le spese per la compilazione degli elaborati esecutivi, quelle delle prove di carico delle strutture e del collaudo statico delle stesse, nonché le spese per le prove dei materiali che verranno impiegati nella costruzione, dei saggi, rilievi.

Durante l'esecuzione delle opere la Direzione dei Lavori avrà il diritto di ordinare tutte quelle cautele, limitazioni, prescrizioni di ogni genere, che essa riterrà necessarie nell'interesse della regolarità e sicurezza del transito ed alle quali l'Impresa dovrà rigorosamente attenersi senza poter accampare pretese di indennità o compensi di qualsiasi natura e specie diversi da quelli stabiliti dal presente Capitolato Speciale e relativo Elenco prezzi.

Art. 81 - Casseforme, armature e centinature, varo

Per l'esecuzione di tali opere provvisorie, sia del tipo fisso che del tipo scorrevole, sia in senso verticale che in quello orizzontale, nonché per il varo di elementi strutturali prefabbricati, l'Impresa potrà adottare il sistema, i materiali e i mezzi che riterrà più idonei o di sua convenienza, purché soddisfi alle condizioni di stabilità e di sicurezza, curando la perfetta riuscita dei particolari costruttivi.

L'Impresa è tenuta ad osservare, nella progettazione ed esecuzione di armature e centinature, le norme ed i vincoli che fossero imposti dagli Enti e persone responsabili, circa il rispetto di particolari impianti o manufatti esistenti nella zona interessata dalla nuova costruzione.

E' fatto divieto utilizzare cassetture in legno che: non abbiano superfici piane e levigate, presentino scheggiature ed elementi in fase di distacco, disomogeneità.

E' inoltre vietato utilizzare cassetture, smussi ed elementi in legno fragili che in fase di scasseratura possano rompersi rimanere attaccate al getto e rovinare l'effetto visivo della continuità del getto.

Le operazioni di disarmo saranno effettuate secondo le norme contenute nel D.M. 17/01/2018 e secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori.

Nella costruzione sia delle armature che delle centinature di qualsiasi tipo, l'Impresa è tenuta ad adottare gli opportuni accorgimenti affinché in ogni punto della struttura l'abbassamento possa venire fatto simultaneamente.

Nella progettazione e nella esecuzione delle armature e delle centinature, l'Impresa è inoltre tenuta a rispettare le norme e le prescrizioni che, eventualmente, venissero impartite dagli Uffici competenti circa l'ingombro degli alvei attraversati, o circa le sagome libere da lasciare in caso di sovrappassi di strade e ferrovie.

In presenza di ferri fuoriuscenti dai casseri per la tenuta dei casseri (filì di ferro, distanziali ecc) a disarmo avvenuto dovranno essere rimossi con taglio sotto 0.5cm dalla superficie e con sigillatura mediante malta di cemento pozzolanica.

Il prezzo di elenco comprende la formazione di smussi e sagomature richieste a insindacabile giudizio dell'Amministrazione e dalla D.L.

Art. 82 - Acciaio per c.a. e c.a.p.

Gli acciai per armature di c.a. e c.a.p. debbono corrispondere ai tipi ed alle caratteristiche stabiliti dalle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n. 1086 (D.M. 17/01/2018).

Le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova sono quelle previste dallo stesso D.M. 17/01/2018 e circolari applicative.

I prelievi saranno effettuati ai sensi del paragrafo 11.3.2 del D.M.17/01/2018.

Acciai per c.a. normale

Barre ad aderenza migliorata - B450C aventi resistenza a snervamento maggiore di 450Mpa.

I campioni saranno prelevati in contraddittorio con l'Impresa ed inviati a cura della Direzione Lavori ed a spese dell'Impresa ad un Laboratorio ufficiale. Di tale operazione dovrà essere redatto apposito verbale controfirmato dalle parti.

Nel caso di esito negativo si procederà come indicato nel D.M. 17/01/2018.

Reti elettrosaldate

Dovranno avere le stesse caratteristiche indicate nei punti sopra.

Ogni fornitura di acciaio di armatura utilizzato in cantiere dovrà comunque sempre essere accompagnato da bolla di accompagnamento e certificato di prova e di collaudo e caratterizzazione rilasciato dall'acciaieria produttrice.

Sulla bolla di accompagnamento (DDT) dovrà essere indicato il peso, il diametro, il lotto e la data di produzione il numero del certificato di collaudo di riferimento ed allegato il certificato di collaudo rilasciato dall'acciaieria.

L'acciaio lavorato (piegature, saldature ecc) in stabilimento e trasportato in cantiere potrà provenire solo da aziende qualificate ai sensi di legge e dotate di certificato di Centro di trasformazione.

La documentazione dovrà essere consegnata dall'impresa appaltatrice alla Direzione Lavori 10 giorni prima dell'impiego e della messa in opera del materiale.

Art. 83 - Impermeabilizzazione di fondazioni, opere d'arte, muri contro terra

La soletta in progetto va impermeabilizzata al fine di evitare che umidità ed eventuali venute d'acqua possano infiltrarsi all'interno della stessa.

Come da progetto esecutivo l'impermeabilizzazione va realizzata mediante la stesa di primer bituminoso sulla superficie orizzontale e la successiva posa di membrana elastoplastomerica armata termosaldata al supporto trattato con primer bituminoso.

Le membrane impermeabilizzanti prefabbricate utilizzate vanno ottenute per coestrusione di un compound a base di bitume-polimero elastoplastomerico e di un'armatura in tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo posta nello spessore della membrana in completa sinergia con la stessa.

Le membrane devono presentare uno spessore di 4mm con superficie nera e talcata

Le membrane vanno prodotte in rotoli nastrati e corredati di tagliando di controllo, dovranno essere conformi ai requisiti per la marcatura CE ove prevista e non dovranno contenere amianto, catrame, né altre sostanze pericolose.

Caratteristiche membrana impermeabilizzante:

Spessore norma EN 1849-1: 4mm
Impermeabilità all'acqua EN 1849-1: >60Kpa
Flessibilità a freddo EN1109: minore di -10°C
Scorrimento a caldo EN1110: maggiore di 120°C
Resistenza a trazione L/T EN 12311-1: 650/750N/5cm
Allungamento a trazione L/T EN 12311-1: 50/50%
Stabilità dimensionale L/T EN 1107-1: minore di 0.5%
Punzonamento statico EN12730: maggiore di 20Kg
Punzonamento dinamico EN12691-B: maggiore di 1000mm
Resistenza alla lacerazione L/T EN12310-1: 150/160 N
Resistenza dei giunti alla spellatura EN12316-1: 60N/5cm
Resistenza dei giunti al taglio EN12317-1: 750/650N/5cm

Durabilità dopo invecchiamento:

Impermeabilità all'acqua EN 1293-1928: >60Kpa
Flessibilità a freddo EN1296-1109: -5°C
Scorrimento a caldo EN1296-1110: maggiore di 120°C
Invecchiamento UV EN1297: superamento prova
Resistenza a trazione L/T EN 12311-1: 650/550N/5cm
Allungamento a trazione L/T EN 12311-1: 45/45%
Permeabilità al vapore EN1931: maggiore di 20.0000

Le superfici di calcestruzzo da impermeabilizzare dovranno essere stagionate e presentarsi sane e asciutte, esenti da olii, grassi e polvere; prive di residui di boiaccia (o di malta cementizia); prima dell'applicazione del mastice si dovrà procedere, pertanto, ad una accurata pulizia, mediante spazzolatura e successiva energica soffiatura con aria compressa.

Eventuali punti singolari, qualora richiesto dalla Direzione lavori, dovranno essere stuccati e sigillati con idonee malte o stucchi epossidici. Seguirà la stesa di un idoneo primer che potrà essere costituito, a insindacabile giudizio della Direzione Lavori, da emulsione bituminosa al 50-55% o da soluzione di bitume polimerizzato, a medio punto di rammollimento (P. e A. 85÷90°C), in opportuni solventi selettivi additivati di miscele di butadieni, in modo da consentire un aumento del potere adesivo rispetto ai normali bitumi ed un

ritardo dell'evaporazione del solvente, ciò al fine di avere una buona facilità di stesa del primer stesso ed una sua elevata penetrazione nella soletta.

Le membrane andranno posate a fiamma, dopo trattamento d'imprimatura con idoneo primer (applicato a spazzolone, rullo, spruzzo) con un consumo di $0,5 \div 0,7 \text{ Kg/m}^2$ e comunque variabile con la porosità del supporto stesso.

La membrana dovrà essere applicata con l'ausilio di un bruciatore a gas propano; particolare cura dovrà rivestire l'esecuzione delle saldature fra i teli sempre posati a giunti sfalsati; le giunzioni laterali dovranno essere realizzate con sovrapposizione di 10 cm, quelle di testa con sovrapposizione di 15 cm.

**Art. 84 – Sovrastruttura stradale
(Strati di fondazione, di base, di collegamento, di usura)**

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 minima del 2,0%, raccordate in asse da un arco di cerchio avente tangente di m 0,50.

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; è ammessa una tolleranza in meno come indicato all'art.121 del Capitolato, rispetto agli spessori di progetto.

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

- 3) - Rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3;
 - 4) - perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiori al 30%;
 - 5) - 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;

- 6) - 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.

Nel corso delle prove di densità verrà anche determinata l'umidità della miscela, che per i prelievi effettuati alla stesa, non dovrà eccedere le tolleranze indicate al punto b) del presente articolo.

La resistenza a compressione ed a trazione verrà controllata su provini confezionati e stagionati in maniera del tutto simile a quelli di studio preparati in Laboratorio, prelevando la miscela durante la stesa e prima del costipamento definitivo, nella quantità necessaria per il confezionamento di sei provini (tre per le rotture a compressione e tre per quelle a trazione) previa la vagliatura la crivello da 25 mm. Questo prelievo dovrà essere effettuato almeno ogni 1500 m^3 di materiale costipato.

La resistenza a sette giorni di ciascun provino preparato con la miscela stesa non dovrà discostarsi da quella di riferimento preventivamente determinata in Laboratorio di oltre $\pm 20\%$, e comunque non dovrà mai essere inferiore a $2,5 \text{ N/mm}^2$ per la trazione.

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, disposto secondo due direzioni ortogonali, e tale scostamento non potrà essere che saltuario. Qualora si riscontri un maggior scostamento dalla sagoma di progetto non è consentito il ricarico superficiale e l'Impresa dovrà rimuovere a sua totale cura e spese lo scarto per il suo intero spessore.

B) Strato di base

Descrizione.

Lo strato di base è costituito da un misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia ed eventuale additivo, impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati, vibranti gommati e metallici.

Lo spessore della base è prescritto nei tipi di progetto, salvo diverse indicazioni della Direzione dei lavori.

Materiali inerti

La miscela degli inerti è costituita dall'insieme degli aggregati grossi e dagli aggregati fini ed eventuali additivi (filler) secondo la definizione delle norme UNI EN13108-1.

Ai fini dell'impiego è obbligatoria l'attestazione di conformità (CE) da parte del produttore relativamente (almeno) ai requisiti richiesti.

Gli inerti impiegati nei conglomerati bituminosi per lo strato di base dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nelle norme UNI EN 13043.

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 e UNI EN 1097/2 anziché col metodo DEVAL.

L'aggregato grosso sarà costituito da frantumati (nella misura che di volta di volta sarà stabilita a giudizio della Direzione Lavori e che comunque non potrà essere inferiore al 30% della miscela degli inerti) e da ghiaie che dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo la norma UNI EN 1097-2 inferiore al 25%;
 - coefficiente di appiattimento determinato in accordo alla UNI EN 933-3 deve essere inferiore o uguale a 15;
- In ogni caso gli elementi dell'aggregato dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei, inoltre dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare in accordo alle norme UNI EN 13043 e UNI EN 933-3.

Aggregato fino (pezzature inferiori a 4mm)

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali di frantumazione che dovranno rispondere al seguente requisito:

- equivalente in sabbia determinato secondo norma UNI en 933-8 superiore a 60.

Additivi

Gli eventuali additivi, provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri d'asfalto, dovranno soddisfare i seguenti requisiti:

- alla prova UNI EN 933-10 dovranno risultare compresi nei seguenti limiti
- setaccio UNI 2mm: % passante in peso: 100
- setaccio UNI 0,125 : % passante in peso: 85-100
- setaccio UNI 0,063 : % passante in peso: 70-100
- palla e anello (filler/bitume=1.5) (UNI EN 13179-1): $\Delta_{R\&B} > 5\%$
- indice di plasticità (UNI CEN ISO/TS 17892-12): NP

Legante

BITUME DI BASE

Il bitume dovrà essere del tipo di penetrazione 50-70.

TABELLA 6.A		Bitume 50/70	Bitume 70/100
caratteristiche	U.M.	valore	
PRIMA PARTE			
penetrazione a 25° C	dmm	50-70	70-100
punto di rammollimento	° C	45-60	40-60
punto di rottura Fraass, min.	° C	≤-6	≤-8
ritorno elastico	%	-	-
stabilità allo stoccaggio tube test	°C	-	-
viscosità dinamica a 160° C	Pa x s	0,03-0,10	0,02-0,10
SECONDA PARTE - valori dopo RTFOT ^(*)			
incremento del punto di rammollimento	°C	≤ 9	≤ 9
penetrazione residua	%	≥40	≥50

^(*) Rolling Thin Film Oven Test

BITUMI MODIFICATI

I bitumi di base di tipo 70-100 potranno essere modificati in raffineria o tramite lavorazioni successive mediante l'aggiunta di polimeri (elastomeri e loro combinazioni)effettuata con idonei dispositivi di miscelazione al fine di ottenere migliori prestazioni dalle miscele in due modi distinti:

- in modo soft SF: modifica media con le caratteristiche riportate nella tabella 6.B
- in modo hard HD: modifica forte con le caratteristiche riportate nella tabella 6.B

Possono essere inoltre impiegati bitumi di base modifica BM opportunamente preparati per una successiva modifica.

I bitumi di tipo soft potranno essere impiegati nelle miscele normali (base,binder, usura) mentre dovranno essere tassativamente impiegati i bitumi di tipo hard nelle miscele speciali salvo diversa indicazione della Committente.

TABELLA 6.B - BITUMI MODIFICATI CON AGGIUNTA DI POLIMERI				
caratteristiche	U.M.	Base Modifica BM	Soft 2,5%-3,5% SF	Hard 4%-6% HD
penetrazione a 25° C	dmm	80-100	50-70	50-70
punto di rammollimento	° C	40-60	60-80	70-90
punto di rottura Fraass	° C	≤-8	≤ -10	≤ -12
ritorno elastico a 25° C	%	-	≥ 70	≥ 80
viscosità dinamica a 160° C	Pa x s	0,01-0,10	0,10-0,35	0,15-0,4
Stabilità allo stoccaggio tube test	°C	-	≤ 3 ^(c)	≤ 3 ^(c)
valori dopo RTFOT - Rolling Thin Film Oven Test				
penetrazione residua a 25° C	%	≥ 50	≥ 40	≥ 40
Incremento del punto di rammollimento	° C	≤ 9	≤ 8	≤ 5

TABELLA 6.C - BITUMI MODIFICATI PER MANI D'ATTACCO		
<i>BITUME SOFT O HARD</i>		
caratteristiche	U.M.	valori
penetrazione a 25° C	dmm	50-70
punto di rammollimento	° C	60-90
punto di rottura Fraass	° C	≤ -10
viscosità dinamica a 160° C	Pa x s	0,10-0,4

EMULSIONI

Le emulsioni bituminose possono essere impiegate come mano di attacco solo tra misto cementato e base, binder e usure normali (per usure non aperte). Negli altri casi si usa bitume modificato hard (TABELLA 6.C).

TABELLA 6.D - EMULSIONI BITUMINOSE (cationiche non modificate) per mano di attacco			
caratteristiche	unità di misura	Emulsioni a rapida rottura	Emulsioni a media velocità di rottura
contenuto d'acqua	% in peso	≤40	≤45
contenuto di bitume	% in peso	≥ 60	≥ 55
grado di acidità (pH)		2-5	2-5
caratteristiche del bitume estratto			
penetrazione a 25° C	dmm	50-120	100-150
punto di rammollimento	° C	≥ 40	≥ 40
punto di rottura Fraass	° C	≤ -8	≤ -8

Per la valutazione delle caratteristiche del bitume si adottano le seguenti normative:

Penetrazione Normativa UNI EN 1426 CNR BU n. 24

Punto di rammollimento Normativa UNI EN 1427 CNR BU n. 35

Punto di rottura Fraass Normativa UNI EN 12593 CNR BU n. 43

Ritorno elastico Normativa UNI EN 13398

Stabilità allo stoccaggio tube test Normativa UNI EN 13399

Viscosità dinamica Normativa UNI EN 13302

(Viscosimetro Rotazionale Brookfield)

Perdita per riscaldamento in strato sottile Normativa UNI EN 12607-1

Per la valutazione delle caratteristiche delle emulsioni bituminose
 Contenuto di bitume (residuo per distillazione) Normativa UNI EN 1431
 Contenuto d'acqua Normativa UNI EN 1428
 Grado di acidità Normativa UNI EN 12850
 Sedimentazione a 7 gg Normativa UNI EN 12847

La non rispondenza del legante (bitume ed emulsioni) alle caratteristiche richieste (valutate con le prove indicate in precedenza) comporta l'applicazione delle detrazioni di cui al presente articolo del Capitolato Speciale di Appalto, qualora il materiale sia accettato dalla DL.

Miscela.

La miscela dovrà avere una composizione granulometrica determinata in conformità alla UNI EN 13108-1 e UNI EN 12697-2 utilizzando i setacci appartenenti al gruppo base+2 e compresa nei fusi di seguito elencati ed una percentuale di bitume riferita al peso della miscela, compresa tra i sotto indicati intervalli per i diversi tipi di conglomerato.

Composizioni granulometriche indicative (fusi da usare come limiti nelle curve di progetto).

Apertura setacci UNI	passante totale in peso %
setaccio 31,5	100
setaccio 20	68-88
setaccio 16	55-78
setaccio 8	36-60
setaccio 4	25-48
setaccio 2	18-38
setaccio 0,5	8-21
setaccio 0,25	5-16
setaccio 0,063	4-8

Bitume, riferito alla miscela, 3,8%-5,2% (UNI EN 12697-1 e 39) e spessori compresi tra 8 e 18 cm.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall - Prova B.U. CNR n. 30 (15/3/1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 700 kg; inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere superiore a 250;
- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 4% e 7%.

I provini per le misure di stabilità e rigidità anzidette dovranno essere confezionati presso l'impianto di produzione e/o presso la stesa.

La temperatura di compattazione dovrà essere uguale o superiore a quella di stesa; non dovrà però superare quest'ultima di oltre 10°C.

Formazione e confezione delle miscele

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

La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati; resta pertanto escluso l'uso dell'impianto a scarico diretto.

L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.

Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.

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

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

Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.

Il tempo di mescolazione effettivo sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e dell'effettiva temperatura raggiunta dai componenti la miscela, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante; comunque esso non dovrà mai scendere al di sotto dei 20 secondi.

La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra i 160 e 180°C, e quella del legante tra 150 e 180°C, salvo diverse disposizione della Direzione Lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato.

Per la verifica delle suddette temperature, gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà di norma superare lo 0,5%.

Posa in opera delle miscele

La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati nei precedenti articoli relativi alle fondazioni stradali in misto granulare ed in misto cementato.

Prima della stesa del conglomerato bituminoso su strati di fondazione in misto cementato per garantirne l'ancoraggio dovrà essere rimossa la sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione bituminosa acida al 55% stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso.

Procedendo alla stesa in doppio strato, i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa in ragione di 0,8 kg/m².

Nel caso di risanamento superficiali l'uso dei bitumi modificati come mano di attacco è d'obbligo.

Tra i vari strati deve comunque essere sempre prevista la mano di attacco.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione Lavori, in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

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

Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di due o più finitrici. Qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura. I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno cm 20 e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

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

L'impianto di produzione non dovrà distare più di 40Km dal punto di posa.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 160°C per conglomerati con bitume modificato e 140°C per conglomerati con bitumi normali. La vibrofinitrice dovrà essere dotata di sistema automatizzato di rilevamento della temperatura.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi (con densità inferiore a quelle richieste) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Impresa.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni.

L'addensamento di norma dovrà essere realizzato con rulli dei seguenti tipi:

- strato di base e di collegamento - rullo combinato vibrante gommato più rullo gommato con almeno sette ruote e peso del rullo di 12 t;
- strato di usura - rulli gommati e vibranti tandem con peso di almeno 10 t.

Potrà essere utilizzato un rullo tandem a ruote metalliche del peso massimo di 10 t per le operazioni di rifinitura dei giunti e riprese.

Per lo strato di base a discrezione della DL potranno essere utilizzati rulli con ruote metalliche vibranti e/o combinati.

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

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni.

Un'asta rettilinea lunga 4,00 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi uniformemente; sarà tollerato uno scostamento di 5 mm.

Al termine della compattazione lo strato di base dovrà avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno, rilevata all'impianto o alla stesa. Tale valutazione sarà eseguita sulla produzione giornaliera secondo norma B.U. CNR n. 40 (30 marzo 1973), su carote di 15 cm di diametro; il valore risulterà dalla media di due prove.

C) 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 la definizione delle norme UNI EN13108-1, mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e lisci.

Materiali inerti

Gli inerti dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei, inoltre dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare secondo le norme UNI EN 13043.

Il coefficiente di appiattimento determinato in accordo alla UNI EN 933-3 deve essere inferiore o uguale a 15

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 e UNI EN 1097/2** 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:

Materiali inerti per strati di collegamento:

- perdita in peso alla prova di Los Angeles seguita sulle singole pezzature secondo le norme UNI EN 1097-2, 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);
- coefficiente di appiattimento secondo UNI EN 933-3 inferiore o uguale a 15.

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%.

Materiali inerti per strati di usura:

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme UNI EN 1097-2, 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%;
- resistenza al gelo/disgelo inferiore o uguale a 1% (UNI EN 1367-1);
- resistenza alla levigatezza pari a $PSV=44$ (UNI EN 1097-8) calcolato con il metodo PSV_{mix} .

Il PSV_{mix} è un indice che si calcola per le miscele di aggregati da impiegare per gli strati superficiali esclusivamente sugli aggregati che presentano trattenuto al setaccio 2mm.

Il PSVmix porta in gioco i valori del PSV delle singole pezzature con le relative masse volumiche apparenti (MVA) così da valutare l'aderenza sulla superficie stradale "pesata" in base al contributo "volumetrico" dei vari aggregati presenti.

Qualora non sia possibile disporre di aggregati tutti di PSV ≥ 44 (PSV44) si potranno adottare miscele con aggregati di natura petrografica diversa (miste), alcune con PSV comunque ≥ 40 (PSV40), escluse le sabbie, ed altre con PSV ≥ 44 , (PSV44) combinati tra loro in modo da ottenere un PSVmix calcolato ≥ 44 ; questo risultato si ottiene o con la presenza di materiali naturali porosi, o più semplicemente usando argilla espansa di tipo strutturale per usure drenanti e di tipo resistente per usure chiuse od altri materiali idonei.

A partire dalle percentuali in peso di impiego (% inerte 1, % inerte 2, ecc.):

- Si misurano le masse volumiche apparenti MVA (MVA1, MVA2, ecc.) di tutte le pezzature che presentano trattenuto al 2mm

- Per ogni pezzatura: si escludono le percentuali di impiego passanti al 2mm, si sommano le percentuali di trattenuto uguali o superiori al 2mm e la risultante si moltiplica per la percentuale di impiego

- Si riporta la somma a 100 per avere le nuove percentuali di impiego "trattenute al 2mm"

- Le nuove percentuali di impiego vengono trasformate in percentuali volumetriche (VOL_i) utilizzando le MVA e riportate anch'esse a 100%

Il PSVmix si calcola sommando il prodotto della percentuale volumetrica di ogni pezzatura (compresa la sabbia) utilizzata per il relativo valore di PSV diviso per 100.

$$PSV\ mix_x = \sum_i(PSV_i \cdot VOL_i)/100$$

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.

Aggregato fino (pezzature inferiori a 4mm) per strato di usura e binder

L'aggregato fino (pezzature inferiore a 4mm) sarà costituito in ogni caso da sabbie di frantumazione che dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

- equivalente in sabbia determinato secondo norma UNI en 933-8 superiore a 75 per strato di usura e superiore a 60 per lo strato di collegamento (binder);
- materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953) con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso.

Additivi per strato di usura e binder

Gli eventuali additivi (filler), provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri d'asfalto, dovranno soddisfare i seguenti requisiti:

- alla prova UNI EN 933-10 dovranno risultare compresi nei seguenti limiti UNI EN 933-10
- setaccio UNI 2mm: % passante in peso: 100
- setaccio UNI 0,125 : % passante in peso: 85-100
- setaccio UNI 0,063 : % passante in peso: 70-100
- palla e anello (filler/bitume=1.5) (UNI EN 13179-1): $\Delta_{R\&B} > 5\%$
- indice di plasticità (UNI CEN ISO/TS 17892-12): NP

Per lo strato di usura, a richiesta della Direzione dei Lavori, il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asfaltica contenete il 6÷8% di bitume ed alta percentuale di asfalteni con penetrazione Dow a 25°C inferiore a 150 dmm.

Legante

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere di penetrazione 50 -70 salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali e dovrà rispondere agli stessi requisiti indicati nelle pagine 64-65 del Capitolato Speciale di Appalto al paragrafo "Legante".

Miscela

Strato di collegamento (binder).

La miscela da adottarsi dovrà avere una composizione granulometrica determinata in conformità alla UNI EN 13108-1 e UNI EN 12697-2 utilizzando i setacci appartenenti al gruppo base+2 e compresa nei fusi di seguito elencati e una percentuale di bitume riferita al peso della miscela, compresa tra i sotto indicati intervalli per i diversi tipi di conglomerato.

Composizioni granulometriche indicative (fusi da usare come limiti nelle curve di progetto).

Apertura setacci UNI	passante totale in peso %
setaccio 20	100

setaccio 16	90-100
setaccio 12.5	66-86
setaccio 8	52-72
setaccio 4	34-54
setaccio 2	25-40
setaccio 0,5	10-22
setaccio 0,25	6-16
setaccio 0,063	4-8

Bitume, riferito alla miscela, 4,1%-5,5% (UNI EN 12697-1 e 39) e spessori compresi tra 4 e 8 cm.

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 3-6%. 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 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 da adottarsi dovrà avere una composizione granulometrica determinata in conformità alla UNI EN 13108-1 e UNI EN 12697-2 utilizzando i setacci appartenenti al gruppo base+2 e compresa nei fusi di seguito elencati e una percentuale di bitume riferita al peso della miscela, compresa tra i sotto indicati intervalli per i diversi tipi di conglomerato.

Composizioni granulometriche indicative (fusi da usare come limiti nelle curve di progetto).

Apertura setacci UNI	passante totale in peso %	
	FUSO A	FUSO B
setaccio 16	100	-
setaccio 12.5	90-100	100
setaccio 8	70-88	90-100
setaccio 4	40-58	44-64
setaccio 2	25-38	28-42
setaccio 0,5	10-20	12-24
setaccio 0,25	8-16	8-18
setaccio 0,063	6-10	6-10

Bitume, riferito alla miscela, 4,5%-6,1% (UNI EN 12697-1 e 39) e spessori compresi tra 4 e 6 cm per l'usura tipo A e 3cm per il tipo B.

La D.L. si riserva la facoltà di decidere di volta in volta quale sarà il fuso di riferimento da adottare.

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:

- 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;
- elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;
- grande compattezza: il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso fra 3% 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,

riferentesi 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.

Formazione e confezione delle miscele binder e usura.

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base a pag.66 del Capitolato speciale di appalto 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 delle miscele binder e usura

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base a pag.67 del Capitolato speciale di appalto salvo le seguenti modifiche:

- la miscela verrà stesa dopo un'accurata pulizia della superficie di appoggio mediante energica aspirazione con spazzatrice meccanica e successiva 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 $0,8 \text{ kg/m}^2$. 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 160°C per bitumi modificati e 140°C per bitumi normali;
- 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.

Requisiti di accettazione per tutte le miscele (base, binder, usura) oltre a quelli sopra citati

I conglomerati dovranno avere ciascuno i requisiti descritti nei punti a cui si riferiscono.

Le miscele devono avere massime caratteristiche di resistenza a fatica, all'ormaiamento, ai fattori climatici e in generale ad azioni esterne.

Le miscele devono essere verificate mediante **pressa giratoria** con i seguenti parametri di prova:

Pressione verticale kPa $600 + 3$

Angolo di rotazione $1,25 + 0,02$

Velocità di rotazione (giri/min) 30

Diametro provino (mm) 150 Per base

Diametro provino (mm) 100 Per usura A, B e binder

Strato di base

Elevata resistenza meccanica cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque eventuale assestamento del sottofondo anche a lunga scadenza.

I provini dovranno essere compattati mediante giratoria ad un numero di giri totali (N3) dipendente dalla tipologia della miscela e dalla tipologia del legante.

La verifica della % dei vuoti dovrà essere fatta a tre livelli di n° giri: N1 (iniziale), N2 (medio) e N3 (finale).

Il numero dei giri di riferimento con le relative percentuali dei vuoti sono:

	Base e basebinder			% vuoti (Vm UNI EN 12697-8)
	TQ	SF	HD	
N1	10	10	10	11-15
N2	100	110	120	3-6
N3	180	190	200	≥ 2

Le miscele risultanti dallo studio/verifica mediante giratoria (compattate a N3) dovranno essere testate a trazione diametrale a 25°C.

I due parametri di riferimento sono Rt (resistenza a trazione indiretta) e CTI (coefficiente di trazione indiretta):

	Miscele con bitume TQ	Miscele con bitume SF e HD
Rt (GPa x 10-3)	0,72 – 1,40	0,95 – 1,70
CTI (GPa x 10-3)	≥ 65	≥ 75

Strato di collegamento (binder)

Elevata resistenza meccanica cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli. I provini dovranno essere compattati mediante giratoria ad un numero di giri totali (N3) dipendente dalla tipologia della miscela e dalla tipologia del legante.

La verifica della % dei vuoti dovrà essere fatta a tre livelli di n° giri: N1(iniziale), N2 (medio) e N3 (finale).

Il numero dei giri di riferimento con le relative percentuali dei vuoti sono:

	binder			% vuoti (Vm UNI EN 12697-8)
	TQ	SF	HD	
N1	10	10	10	11-15
N2	100	110	120	3-6
N3	180	190	200	≥ 2

Le miscele risultanti dallo studio/verifica mediante giratoria (compattate a N3) dovranno essere testate a trazione diametrale a 25°C.

I due parametri di riferimento sono Rt (resistenza a trazione indiretta) e CTI (coefficiente di trazione indiretta):

	Miscele con bitume TQ	Miscele con bitume SF e HD
Rt (GPa x 10-3)	0,72 – 1,40	0,95 – 1,70
CTI (GPa x 10-3)	≥ 65	≥ 75

Strato di usura

Elevata resistenza meccanica e rugosità superficiale.

I provini dovranno essere compattati mediante giratoria ad un numero di giri totali (N3) dipendente dalla tipologia della miscela e dalla tipologia del legante.

La verifica della % dei vuoti dovrà essere fatta a tre livelli di n° giri: N1(iniziale), N2 (medio) e N3 (finale).

Il numero dei giri di riferimento con le relative percentuali dei vuoti sono:

	Usura A e B			% vuoti (Vm UNI EN 12697-8)
	TQ	Sf	HD	
N1	10	10	10	11-15
N2	120	130	140	3-6
N3	210	220	230	≥ 2

Le miscele risultanti dallo studio/verifica mediante giratoria (compattate a N3) dovranno essere testate a trazione diametrale a 25°C.

I due parametri di riferimento sono Rt (resistenza a trazione indiretta) e CTI (coefficiente di trazione indiretta):

	Miscele con bitume TQ	Miscele con bitume SF e HD
Rt (GPa x 10-3)	0,72 – 1,40	0,95 – 1,70
CTI (GPa x 10-3)	≥ 65	≥ 75

Controllo dei requisiti di accettazione per tutte le miscele (base, binder, usura)

L'Impresa ha l'obbligo di fare eseguire prove sui campioni di aggregato o di legante per la relativa accettazione.

L'Impresa è poi tenuta a provvedere con congruo anticipo 30 giorni prima, rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di confezione, alla composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali si sono ricavate le ricette ottimali.

Una volta accettata dalla DL la composizione granulometrica della curva di progetto proposta e le ricette, l'Impresa dovrà attenersi rigorosamente **comprovandone l'osservanza con esami giornalieri o ogni 350ton.**

Non saranno ammesse variazioni delle singole percentuali del contenuto di aggregato per il passante maggiore o uguale al 2mm:

- ± 5% per lo strato di base;
- ± 3% per gli strati di binder ed usura.

Per il passante minore di 2mm e maggiore di 0,063, non saranno ammesse variazioni delle singole percentuali del contenuto di aggregato del ± 3%.

Per il passante al setaccio 0,063 mm non saranno ammesse variazioni delle percentuali del contenuto ± 1,5%.

Per la percentuale di bitume non sarà tollerato uno scostamento da quella di progetto di ± 0,25% e sempre contenuta nei limiti indicati per ciascuna miscela.

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

Dovranno essere effettuati almeno con frequenze giornaliere e comunque ogni 350ton di materiale posto in opera:

7. la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;
8. la verifica della composizione del conglomerato effettuata mediante estrazione del legante con ignizione o sistemi a solvente dalla quale verrà ricavata la granulometria e la percentuale di legante, prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore o dietro finitrice;
9. Sui prelievi di conglomerato (3 prelievi ogni giorno e comunque ogni 350ton di materiale posto in opera) andranno inoltre realizzati provini giratoria per un controllo della percentuale dei vuoti e delle resistenze diametrali (resistenza a trazione indiretta e coefficiente di trazione indiretta) che dovranno rispettare gli intervalli espressi nel paragrafo precedente "**Requisiti di accettazione per tutte le miscele oltre a quelli sopra citati**"; **in caso di non rispetto degli intervalli sopra citati la miscela non verrà accettata;**

Inoltre con la frequenza necessaria saranno effettuati periodici controlli delle bilance, delle tarature dei termometri dell'impianto, la verifica delle caratteristiche del bitume, la verifica dell'umidità residua degli aggregati minerali all'uscita dell'essiccatore ed ogni altro controllo ritenuto opportuno.

La verifica delle caratteristiche del bitume dovrà essere fatta almeno una volta a settimana con prelievi a norma UNI EN 58 sulle cisterne di stoccaggio dell'impianto; all'atto del prelievo sul campione verrà indicata la quantità Q (in tonnellate) della fornitura a cui il prelievo si riferisce.

Ai fini dell'applicazione della penale dovranno essere rispettate le caratteristiche richieste nella prova di cui alla tabella 6.A, 6.B, 6.C, (pag. 64-65 del Capitolato) relativamente alla Penetrazione (UNI EN 1426 -CNR BU n.24), Punto di rammollimento (Palla e Anello) (UNI EN 1427 - CNR BU n.35) e Viscosità a 160°C (UNI EN 13302), punto di rottura Frass (UNI EN 12593 CNR BU n. 43) sul bitume prelevato in impianto, con una

tolleranza del 10% sui range (ad es. se la penetrazione prevista è 50-70 dmm le soglie per la penale sono 50-0,1*50=**45dmm** e 70+0,1*70=**77dmm**).

Sempre ai fini della applicazione della penale dovranno essere rispettate le soglie delle percentuali del bitume indicate nei paragrafi precedenti sempre con una tolleranza del 10%.

La DL potrà applicare la penale anche nel caso una sola delle 5 grandezze di cui sopra risulti fuori dai range descritti. E' facoltà della DL ritenere comunque accettabili le lavorazioni così come eseguite.

Calcolo della penale: qualora una o più delle grandezze di cui sopra non risulti nei range descritti verrà detratta del 15% una quantità standard CM di conglomerato bituminoso ad un prezzo standard PS, calcolata secondo il seguente metodo

$$CM \text{ (metri cubi)} = Q / (2,3 \times 0,045)$$

$$D \text{ (euro)} = 0,15 \times CM \times PS$$

D è la cifra da detrarre e PS è il prezzo (€/mc) di aggiudicazione dei lavori del conglomerato realizzato con il bitume in oggetto.

Nel caso lo stesso bitume sia utilizzato per più tipologie di conglomerato si utilizzerà il conglomerato con il prezzo più alto.

Nel caso in cui non si riesca a risalire alla quantità Q di bitume oppure il parametro da penalizzare (fuori tolleranza) sia la percentuale del bitume si considererà Q= 20ton.

L'applicazione di questa clausola non esclude quelle previste in altri articoli.

In cantiere dovrà essere tenuto apposito registro numerato e vidimato dalla DL sul quale l'Impresa dovrà giornalmente registrare tutte le prove ed i controlli effettuati.

In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la DL effettuerà a sua discrezione tutte le verifiche, prove e controlli che riterrà necessari atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

Ai fini della valutazione della qualità e della posa in opera del conglomerato la DL può disporre l'esecuzione di carotaggi (effettuati entro 6 mesi dalla fine della lavorazione).

I carotaggi verranno utilizzati o per la taratura di eventuali misure ad Alto Rendimento con Radar penetrometrico o come misura diretta da cui scaturiscono le eventuali penali

I carotaggi, indicativamente 3 carote, scelte in modo casuale nel caso di uso diretto di misura degli spessori, dovranno avere diametro compreso tra 100 e 200 mm. Dovranno essere individuati gli spessori dei singoli strati componenti il pacchetto con particolare riferimento ai conglomerati bituminosi.

Nel caso dell'uso per taratura dei radar penetrometrici, i carotaggi saranno fatti dopo il passaggio delle macchine nei punti più adatti allo scopo (segnale radar meglio definito).

Controllo sulla qualità della compattazione delle miscele (base, binder, usura)

Per ogni lavorazione descritta nelle presenti Norme Tecniche sono indicati i mezzi più adatti per eseguire un buon costipamento.

A riprova della presenza e del buon uso dei sistemi di compattazione dei diversi strati presenti in opera la percentuale dei vuoti (rilevabile da carotaggi) dovrà risultare nei limiti della tabella seguente:

Lavorazioni	% dei vuoti (Vm : UNI EN 12697-8)	
	min.	max.
Base	3	9
Basebinder	3	9
Binder	3	8
Usure A e B	3	8

Le verifiche potranno essere fatte anche in corso d'opera con possibilità di richiesta da parte della DL di variazione del sistema di compattazione.

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 benestare 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 relativi prezzi di elenco.

Marchiatura CE

I materiali da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia e nelle richieste prescrittive degli articoli di lavorazioni quando vigenti.

In mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio.

In ogni caso i materiali e le loro miscele prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei Lavori sia per i lavori prescrittivi che per quelli prestazionali.

I materiali dovranno provenire da località o siti di produzione che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché rispondano ai requisiti del presente Capitolato.

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

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

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio di campioni agli istituti di fiducia ed indicati dalla Direzione Lavori, compreso il Centro Sperimentale Stradale.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione dei Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.

Le diverse prove ed esami sui campioni o sui prodotti finiti verranno effettuate presso laboratori indicati dalla Direzione dei Lavori, i quali saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti dell'appalto.

Con riferimento a quanto stabilito in precedenza, i materiali di base da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti di seguito fissati.

Per ciò che riguarda le loro miscele e lavorazioni valgono le prescrizioni o le indicazioni prestazionali contenute in precedenza.

La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro o tra i diversi tipi dello stesso materiale, sarà fatta, nei casi non definiti inequivocabilmente dalle Norme Tecniche, in base a giudizio della Direzione dei Lavori.

I conglomerati bituminosi per essere ritenuti idonei e quindi impiegabili, dovranno essere dotati obbligatoriamente di marchiatura CE.

I requisiti obbligatori richiesti sono:

- Temperatura della miscela alla produzione e alla consegna (valori di soglia)
- Contenuto minimo di legante (categoria e valore reale)
- Composizione granulometrica (valore %)
- Contenuto dei vuoti a 10 rotazioni (categoria e valore reale) (*)

(*) Viene richiesta la percentuale dei vuoti a tre livelli di rotazione e non solo a 10 giri.

Tutte queste grandezze dovranno rientrare nei parametri indicati nel presente Capitolato (oltre alle altre non facenti parte della marchiatura CE ma contenute nelle presenti Norme Tecniche).

Art. 85 - Requisiti accettazione pavimentazioni in cls bituminoso

I controlli per i requisiti di accettazione delle pavimentazioni e la valutazione delle eventuali detrazioni o penalizzazioni da applicare sono basati su controlli sempre di tipo prescrittivo.

Di seguito sono riportati i controlli che valutano le caratteristiche superficiali strutturali delle pavimentazioni.

ADERENZA E TESSITURA

I valori di aderenza e tessitura costituiscono il dato prestazionale superficiale, i valori da ottenere sono dipendenti da:

- i tipi di materiale usati per l'esecuzione dello strato superficiale;

- le condizioni planoaltimetriche del tracciato in ogni suo punto;
- il tipo di traffico prevalente e la sua intensità,

Il coefficiente di Aderenza Trasversale CAT verrà misurato con l'apparecchiatura SCRIM, SUMMS o ERMES secondo la Norma CNR B.U. n° 147 del 14.12.92 .

La tessitura geometrica HS intesa come macrotessitura superficiale verrà misurata in termini di MPD con l'apparecchiatura SCRIM, SUMMS ERMES secondo la Norma UNI EN ISO 13473-1; il valore di HS da confrontare con i limiti riportati di seguito risulterà

$$HS = 0,2 + 0,8 * MPD$$

Gli indicatori CAT e HS dovranno essere superiori o uguali ai seguenti valori:

- | | |
|-------------------------------------------------|-------------------|
| a) Conglomerati bituminosi per strati di usura | CAT ≥ 58 HS ≥ 0,4 |
| b) Conglomerati bituminosi per strati di binder | CAT > 50 HS ≥ 0,3 |

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

Le misure di CAT e HS saranno effettuate con gli strumenti di laboratorio autorizzato dal ministero MIT o anche da "terzi", purché operanti con specifiche ed attrezzature verificate preventivamente dal centro sperimentale stradale ANAS;

La velocità di rilievo dovrà essere mantenuta per quanto possibile costante e pari a 60 +/- 5 km/h.

Dovrà essere rilevata l'intera lunghezza degli interventi realizzati da ogni singolo cantiere; le misure di CAT e HS dovranno essere effettuate con un "passo di misura" di 10 m e quindi analizzate per tratte omogenee.

Prima di detta analisi i valori di CAT' dovranno essere riportati alla temperatura di riferimento (20°C); l'operazione si effettuerà secondo la seguente formula correttiva, non sono previste invece correzioni per l'HS:

$$CAT_{20} = \frac{CAT_t}{0,548 + \frac{44,69}{(t + 80)}}$$

dove CAT_{20} è il valore CAT riportato alla temperatura di riferimento 20°C CAT_t è il valore CAT nelle condizioni di prova

t è la temperatura dell'aria nelle condizioni di prova in °C

Per TRATTA OMOGENEA si intende quel tratto di pavimentazione in cui i valori dell'indicatore sono statisticamente poco dispersi intorno ad un valore medio.

I valori medi di CAT e HS ricavati per ciascuna TRATTA OMOGENEA dovranno risultare maggiori o uguali alle prescrizioni riportate.

Nel caso in cui l'apparato di misura abbia rilevato CAT ed HS su i due lati della corsia in esame è facoltà della DL analizzare entrambe le serie e prendere in considerazione i valori medi di CAT ed HS relativi alle TRATTE OMOGENEE in condizioni peggiori, detta misurazione valuterà comunque l'intera larghezza dell'intervento.

DETRAZIONI

Le detrazioni saranno applicate per tratti omogenei quando i valori medi di CAT e/o HS del tratto omogeneo risultino più bassi dei valori prescritti; qualora i valori medi di CAT e HS risultino ambedue deficitari la penalità sarà cumulata.

La riduzione sarà applicata in punti percentuali ai prezzi di aggiudicazione dei lavori del materiale coinvolto (conglomerato su cui avviene il rotolamento o trattamento); detti punti corrisponderanno alla metà dei punti percentuali per cui il CAT o l'HS differisce in diminuzione rispetto ai valori limite prescritti (esemplificando, se la differenza è del 6% rispetto al valore previsto, la penale sarà del 3%).

La detrazione riguarderà l'intera larghezza dello strato più superficiale per tutto il tratto omogeneo a cui si riferisce fino al raggiungimento di una soglia di non accettabilità appresso specificata:

- | | |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------|
| a) Conglomerati bituminosi per strati di usura | CAT < 40 HS < 0,2 |
| b) Conglomerati bituminosi per strati di usura provvisoria (binder) | CAT < 40 HS < 0,2 |

Se i valori medi di CAT o HS risultano inferiori ai valori ritenuti inaccettabili si dovrà procedere, a completa cura e spese dell'Appaltatore, all'asportazione completa con fresa ed al rifacimento dello strato superficiale per tutta la larghezza dell'intervento; in alternativa a quest'ultima operazione si potrà procedere

all'effettuazione di altri trattamenti di irruvidimento per portare il valore deficitaria al di sopra della soglia di non accettabilità. Se comunque al termine di tali operazioni non si raggiungessero i valori prescritti, pur essendo i valori di CAT e HS al disopra dei valori inaccettabili, sempre che la lavorazione sia accettata da parte della DL, verrà applicata la detrazione del 20% del prezzo di aggiudicazione del lavoro.

REGOLARITÀ

I valori di 'REGOLARITÀ' costituiscono il dato prestazionale superficiale insieme alla ADERENZA e TESSITURA.

La regolarità della superficie di rotolamento potrà essere misurata con apparecchiature ad alto rendimento dotate di profilometro laser tipo inerziale di classe 1 secondo ASTM E950-98(2004) e calcolata attraverso l'indice IRI (International Roughness Index) come definito dalla World Bank nel 1986 - The International Road Roughness Experiment.

L'indicatore IRI dovrà essere inferiore o uguale ai seguenti valori:

- IRI \leq 1,8 mm/m intervento su tutta la carreggiata;
- IRI \leq 2,0 mm/m intervento limitato ad una parte della carreggiata;

queste prescrizioni valgono per interventi nell'ambito delle manutenzioni straordinarie e nuove costruzioni.

Qualora si intervenga esclusivamente sugli strati superficiali con:

- Conglomerati Bituminosi tipo Usura e Binder in caso di anticipata apertura al traffico;
- Trattamenti Superficiali in genere;

il valore ottenuto dopo l'intervento non dovrà essere peggiore di quello presente prima di esso; in caso di carenza di misura preventiva, il valore di IRI dovrà essere inferiore o uguale a 2,5 mm/m.

Le misure di regolarità dovranno essere effettuate in un periodo di tempo compreso tra la stesa ed il 180° giorno dall'apertura al traffico.

Le misure saranno effettuate con gli strumenti di laboratorio autorizzato dal ministero MIT o anche da "terzi" purché operanti con specifiche ed attrezzature verificate preventivamente dal CSS (centro sperimentale stradale ANAS); La velocità di rilievo dovrà essere mantenuta quanto più possibile costante e non dovrà scendere sotto i 25 km/h.

Dovrà essere rilevata l'intera lunghezza degli interventi realizzati da ogni singolo cantiere e dovrà essere interessata almeno una corsia; le misure di IRI dovranno essere restituite con un "passo di misura" di 10 m e quindi analizzate per tratte omogenee.

Per TRATTA OMOGENEA si intende quel tratto di pavimentazione in cui i valori dell'indicatore sono statisticamente poco dispersi intorno ad un valore medio.

I valori medi di IRI ricavati per ciascuna TRATTA OMOGENEA dovranno risultare minori o uguali alle prescrizioni riportate.

Nel caso in cui l'apparato di misura abbia rilevato l'IRI su i due lati della corsia in esame è facoltà della DL analizzare entrambe le serie e prendere in considerazione i valori medi di IRI relativi alle TRATTE OMOGENEE in condizioni peggiori, detta misurazione valuterà comunque l'intera larghezza dell'intervento.

DETRAZIONI

Le detrazioni saranno applicate per i tratti omogenei quando i valori medi di IRI del tratto omogeneo risultino più alti dei valori prescritti.

La riduzione sarà applicata in punti percentuali ai prezzi di aggiudicazione dei lavori del materiale coinvolto (conglomerato su cui avviene il rotolamento o trattamento);

detti punti corrisponderanno ad un terzo dei punti percentuali per cui l'IRI differisce in aumento rispetto ai valori limite prescritti (esemplificando, se la differenza è del 18% rispetto al valore previsto, la penale sarà del 6%).

La detrazione riguarderà l'intera larghezza dello strato più superficiale per tutto il tratto omogeneo a cui si riferisce fino al raggiungimento di una soglia appresso specificata.

IRI: $>$ 4,0 mm/m

Se i valori medi di IRI risultano maggiori di dette soglie, la DL anche tenendo conto dell'effettiva estensione e della distribuzione di tali tratte potrà richiedere, a completa cura e spese dell'Appaltatore, l'asportazione completa con fresa di adeguati spessori di conglomerato ed il rifacimento con eventuali imbottiture degli strati fresati per tutta la larghezza dell'intervento; la nuova superficie sarà comunque soggetta alle stesse condizioni di controllo e agli stessi requisiti di regolarità precedentemente descritti.

VALUTAZIONE DEGLI SPESSORI DEGLI STRATI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

La misura dello spessore per gli strati bituminosi potrà essere effettuata oltre che con carote, anche con sistemi di misura ad Alto Rendimento dotati di Radar Penetrometrico (GPR) opportunamente tarato con carote di controllo.

Le antenne da usare saranno di almeno 1 Ghz ed il sistema di acquisizione dovrà garantire una risoluzione nella misura dello spessore dell'ordine di un centimetro; mentre il passo di campionamento spaziale dovrà essere di almeno 50 cm.

Le misure saranno effettuate di norma almeno su un allineamento disposto centralmente rispetto alla larghezza dell'intervento, o, in caso di dubbi sulla buona riuscita ai bordi, potranno anche essere effettuate nella parte laterale ad almeno 50 cm dal bordo, comunque, i risultati ottenuti varranno per l'accettazione di tutta la larghezza di intervento.

I valori degli spessori saranno dedotti dall'esame dei radargrammi ricavati con la suddetta apparecchiatura.

L'esame potrà essere effettuato visivamente oppure tramite software dedicato;

prima dell'esame dovrà essere operata una taratura delle misure usando carotaggi di controllo (indicativamente non meno di 3 carote/km per corsia e comunque se la strada presenta una lunghezza inferiore ad 1 Km non meno di 3 carote per ogni strada oggetto di intervento) o in alternativa valutazioni di spessore attraverso l'uso di boroscopi o video endoscopi su fori eseguiti sulla pavimentazione con la stessa cadenza dei carotaggi.

Dovrà essere rilevata l'intera lunghezza dell'intervento realizzato da ogni singolo cantiere; le misure di spessore, realizzate con radar penetrometrico, dovranno essere restituite con un "passo di misura" di 2 m e quindi analizzate per tratte omogenee.

Per TRATTA OMOGENEA si intende quel tratto di pavimentazione in cui i valori dell'indicatore sono statisticamente poco dispersi intorno ad un valore medio.

Tale analisi sarà condotta con il programma di calcolo adeguato.

I valori medi di spessore ricavati per ciascuna TRATTA OMOGENEA dovranno risultare conformi alle dimensioni di progetto.

DETRAZIONI

Nel caso di misure di controllo effettuate con radar penetrometrico il conglomerato bituminoso sarà valutato in spessore nel suo complesso senza distinzione tra gli strati componenti.

La detrazione sarà applicata in punti percentuali sul prezzo di aggiudicazione lavori dell'intero pacchetto ricostruito, determinato come somma dei prezzi dei singoli strati componenti sulla base dei relativi spessori di progetto; tale detrazione varrà per tutto il tratto omogeneo a cui si riferisce.

La detrazione corrisponderà a tre volte i punti percentuali di cui lo spessore complessivo, indipendentemente dalla sua composizione, differisce in diminuzione rispetto ai valori di progetto ammettendo una tolleranza massima del 7% (esemplificando se la differenza è del 10% rispetto al valore di progetto, la penale sarà del $((10 - 7) \cdot 3) \% = 9 \%$), qualora la differenza fosse inferiore o uguale al 7% non sarà applicata nessuna detrazione; se invece la differenza raggiungerà il 25%, la DL, anche tenendo conto dell'effettiva estensione e della distribuzione delle tratte omogenee carenti, potrà richiedere il suo rifacimento a completa cura e spese dell'Appaltatore.

In mancanza di misura con radar penetrometrico, la misura di spessore valutato attraverso la Norma UNI EN 12697-36 del 2006 sarà basato sulle carote, di diametro compreso tra 100 e 200 mm, da cui calcolare lo spessore medio SM da confrontare con lo spessore di progetto.

Valgono le seguenti tolleranze (T):

strato di usura 5%

strato di binder 7%

strati di base e basebinder 10%

Calcolo della penale:

SP = spessore di progetto

SM = spessore medio misurato da carota

DP = differenza percentuale = $(SM-SP)/SP$ assunto con segno positivo

T = tolleranza in %

PR = prezzo (€/mq)

A = area di influenza carota in mq

D = detrazione in € = $(DP-T) \cdot 3 \cdot PR \cdot A$

La superficie di detrazione A sarà calcolata considerando la lunghezza compresa tra la metà della distanza della carota precedente e la metà della distanza della carota successiva moltiplicato per la larghezza dell'intervento.

Nel caso che lo spessore medio SM risponda alle richieste di progetto, la DL si riserva la facoltà di valutare anche la percentuale dei vuoti.

Qualora questa non risponda ai requisiti previsti (art. 96 pag. 70) verrà applicata una detrazione pari al 20 % sull'area di influenza della carota secondo il seguente calcolo:

D = detrazione in € = $0.20 \cdot PR \cdot A$

APPLICAZIONE DI EVENTUALI PENALI MULTIPLE

La presenza di più detrazioni porterà al loro accumulo (somma di ciascuna di esse) salvo casi particolari che andranno giudicati dalla DL.

Art. 86 - Barriere di sicurezza e parapetti metallici

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.

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

Per le caratteristiche tecniche di accettazione e collocazione delle barriere stradali di sicurezza si deve fare riferimento alle prescrizioni progettuali e alle seguenti norme:

C.M. 11 luglio 1987, n. 2337 - *Fornitura e posa in opera di beni inerenti la sicurezza della circolazione stradale;*

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;*

Circ. 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 (con esclusione delle istruzioni tecniche sostituite dalle istruzioni tecniche allegate al D.M.21.6.2004 n. 2367);*

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 - *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;*

D.M. 21.06.2004 n. 2367 *Recante le Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali;*

D.M. 28.06.2011: *Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale;*

EN 1317-1: 1998 *Road restraint systems - Part 1: Terminology and general criteria for test methods [pubblicata in Italia come UNI EN 1317-1:2000]*

EN 1317-2:1998 *Road restraint systems - Part 2: Performance classes, impact test acceptance criteria and test methods for safety barriers + EN 1317-2/A1:2006 [pubblicata in Italia come UNI EN 1317-2:2007]*

EN 1317-3:2000 *Road restraint systems - Part 3: Performance classes, impact test acceptance criteria and test methods for crash cushions [pubblicata in Italia come UNI EN 1317-3:2002];*

EN 1317-1: 2010 *Road restraint systems - Part 1: Terminology and general criteria for test methods [pubblicata in Italia come UNI EN 1317-1:2010]*

EN 1317-2:2010 *Road restraint systems - Part 2: Performance classes, impact test acceptance criteria and test methods for safety barriers + EN 1317-2/A1:2006 [pubblicata in Italia come UNI EN 1317-2:2010]*

EN 1317-3:2010 *Road restraint systems - Part 3: Performance classes, impact test acceptance criteria and test methods for crash cushions [pubblicata in Italia come UNI EN 1317-3:2010];*

D.M. 5.11.2001 – *Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade e s.m.i. (cogente per le strade nuove e di riferimento per l'adeguamento delle strade esistenti);*

Conformità delle barriere e dei dispositivi

Ai fini della produzione e accettazione delle barriere di sicurezza e altri dispositivi, i materiali componenti devono avere le caratteristiche costitutive descritte nella documentazione presentata per l'omologazione; i supporti, inoltre, devono 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 e altro.

Criteri di installazione

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

Al fine di elevare il livello di servizio delle strade 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 e istruzioni e ai relativi aggiornamenti.

Il livello di contenimento L_c e l'indice di severità dell'accelerazione a_{si} previsti per verificare l'efficienza e la funzionalità delle barriere stradali di sicurezza (D.M. 3 giugno 1998) dovrà essere comprovato, in attesa delle omologazioni ufficiali pronunciate dal succitato decreto, con certificazioni di prove d'impatto al vero (crash-test) eseguite presso i laboratori ufficiali 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 e integrazioni.

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

Devono, inoltre, 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 e integrazioni e a norma delle disposizioni e istruzioni sopraelencate, il progetto esecutivo indicherà e prescriverà, tra l'altro, le caratteristiche specifiche costruttive, la loro tipologia strutturale e 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.

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.

A 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 cm^2 , 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 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;

- 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 e oggetti nel caso in cui non sia possibile o conveniente la loro rimozione e si trovino a una distanza dal ciglio esterno della carreggiata inferiore a un'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, $t_{gm} 1000$);
- 10 m per strada in rettilineo e in rilevato con pendenza pari a $1/4$ ($V = 110$ km/h, $t_{gm} 6000$).

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 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 tale che, nel senso di marcia dei veicoli, la fascia che precede sia sovrapposta a quella che segue.

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

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/m^2 per ciascuna faccia ai sensi EN 1461.

I sistemi di collegamento delle fasce ai sostegni devono 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 e un movimento orizzontale di più o meno 1 cm.

Le fasce e i sistemi di collegamento ai sostegni dovranno consentire l'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.

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** e dal **D.M. 3 giugno 1998** (tabella A) per il tipo di strada, di traffico e di ubicazione della barriera stessa.

Le caratteristiche predette saranno verificate dalla direzione dei lavori sulla base dei certificati di omologazione esibiti dall'appaltatore.

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.

I materiali metallici in genere saranno esenti da scorie, soffiature e qualsiasi altro difetto. Tutti gli elementi metallici costituenti la barriera devono essere in acciaio di qualità non inferiore a S235, secondo la norma **uni en 10025** (varie parti). Il tutto deve essere 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.

ACCIAIO IMPIEGATO

Le qualità da utilizzare dovranno essere quelle previste dalla Norma EN 10025; UNI 7070/82; DIN 17100/80; NF A 35501/83; BS 4360/86. Sono ammessi acciai con stesse caratteristiche e qualità pur con riferimenti a norme diverse, ma corrispondenti.

TOLLERANZE DI SPESSORE

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

BARRIERE DI SICUREZZA A TRIPLA ONDA BORDO PONTE

La barriera metallica di sicurezza stradale a tre nervature, a dissipazione controllata di energia, sarà costituita da una o più fasce orizzontali metalliche sagomate a tripla onda fissate ad una serie di sostegni in profilati metallici.

Le fasce metalliche avranno un profilo a tre nervature con sviluppo non minore di mm 749 e altezza non minore di mm 508, larghezza non minore di mm 82,5 e spessore di mm 3. Esse saranno forate adeguatamente nella previsione di installarle su montanti ad interasse di mm 1500 e mm 2250 o mm 1333 e mm 2000. Dovranno essere fissate ai sostegni in modo che il loro bordo superiore si trovi all'altezza indicata nei certificati di prova al vero (crash test). Sono previsti elementi strutturali diversi come travi superiori cave,

diagonali tubolari interne nel rispetto delle configurazioni e caratteristiche indicate nei documenti e disegni di cui ai certificati di prova (crash test). In particolare le diagonali tubolari devono rimanere completamente interne alla sagoma di ingombro trasversale tra fascia e fascia nel caso di barriere spartitraffico e tra fascia e tenditore posteriore nel caso di barriere singole.

Le giunzioni tra le fasce avranno una sovrapposizione di almeno mm 320 in modo che, nel senso di marcia dei veicoli, la fascia che precede sia sovrapposta a quella che segue; la congiunzione tra le fasce sarà realizzata mediante almeno 12 bulloni, più due bulloni di congiunzione tra la fascia e distanziatore.

I montanti metallici dovranno avere caratteristiche dimensionali e forme indicate nelle relative voci di elenco prezzi.

Tra la fascia metallica ed i montanti saranno interposti idonei elementi distanziatori, dissipatori di energia ed elementi di sganciamento che devono assicurare, per quanto possibile, il funzionamento della barriera a trave continua. I sostegni potranno essere collegati posteriormente da un tenditore; i sistemi di fissaggio 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 di regolazione verticale ed orizzontale.

Il distanziatore dovrà collegarsi all'elemento di sganciamento ed al sostegno verticale tramite due bulloni; in casi particolari è consentito l'utilizzo di distanziatori accorciati di larghezza non inferiore di mm 340.

I sistemi di attacco (bulloni e copriasola) debbono impedire che, per effetto di allargamento dei fori, possa verificarsi lo sfilamento delle fasce, saranno costituiti da bulloneria a testa tonda ad alta resistenza e piastrina copriasola antisfilamento di dimensioni minime mm 45x100x5.

I sostegni verticali dovranno essere collegati nella parte inferiore, da uno o più correnti ferma ruota realizzati in profilo presso-piegato di idonee sezioni e di conveniente spessore.

Gli elementi speciali impiegati: terminali e transizioni e collegamenti con manufatti e barriere esistenti vanno progettati dalla ditta fornitrice della barriera.

L'impresa esecutrice prima della messa in opera della barriera dovrà fornire dei pezzi speciali disegno, manuale di uso e manutenzione, manuale di montaggio, verifica se pertinente e marchiatura CE se dovuta..

Art. 87 - Fornitura e posa di canalette prefabbricate grigliate

Le canalette prefabbricate adottate dovranno essere del tipo prefabbricate in calcestruzzo fibrorinforzato con sabbia al quarzo e fibra composita ritorta, classe di resistenza minima C35/45 XF4, marcata "W", "+R" e CE secondo la normativa Europea Armonizzata EN 1433.

Le canalette dovranno essere provvista di telaio zincato con spessore di 5x2,5mm, capacità di carico da A15 a F900 secondo la normativa DIN19580/EN1433 senza pendenza interna, con sistema di chiusura rapida ad incastro, con la possibilità aggiuntiva di viti di fissaggio (8 al metro), con giunti di sicurezza e conforme a tutti i requisiti del CPR 305/2011/EU.

La Griglia di chiusura sarà, in ghisa sferoidale GGG-50, colore nero, con sistema di chiusura rapida ad incastro, classe di carico D400 secondo la norma DIN V 19580/EN 1433, con fessure 3x120x18 mm per le canalette di larghezza 400mm, e 2x136x18mm per le canalette di larghezza 300mm con marcatura CE, con possibilità aggiuntiva di n.4 viti a griglia, con n.8 perni antislittamento orizzontale al metro conforme a tutti i requisiti del CPR 305/2011/EU.

Le canalette andranno posate come da schemi tecnici forniti dal produttore e comunque in assenza di tali schemi come da disegno allegato al progetto, pertanto dovrà essere realizzata sotto l'elemento prefabbricato una platea di spessore 20cm in cls C25/30 con classe di esposizione XC2 con larghezza pari alla canaletta +20cm.

Le canalette andranno rinfiancate per ogni lato di 10cm con cls C25/30 con classe di esposizione XC2 con altezza pari al canale come da disegni allegati.

Il canale grigliato dovrà avere testate di chiusura da un lato e pezzo speciale per allacciamento in fognatura dall'altro lato.

Le canalette in corrispondenza dei giunti andranno sigillate con boiaccia di cemento pozzolanico tipo 42.5R.

Lo scavo per la posa degli elementi andrà eseguito con pendenza tale da consentire lo scarico in fognatura, pertanto sarà onere dell'impresa valutare nel punto di posizionamento della canaletta la pendenza trasversale della strada al fine di determinare l'esatto posizionamento ed il livellamento della canaletta al fine di evitare il ristagno di acqua nella medesima.

La pendenza interna non dovrà essere inferiore del 1%.

Le canalette utilizzate potranno essere del tipo in PVC antiurto di larghezza 13cm con portata utile di 11cm dotate di griglia in ghisa D400 rinfiancate a appoggiate come per le griglia sopra citate su cls C25/30 adottando le stesse prescrizioni di posa sopra citate.

Art. 88 – Puntellatura degli scavi

La parete di scavo (fronte di scavo) va eseguito con inclinazione prevista in progetto.

La parete se necessario va puntellata con solide tavole in legno o in ferro; i puntoni in legno o in ferro di sostegno della cassetta della parete andranno ancorati al suolo mediante picchetti di ferro o tubi in ferro collocati all'interno della fondazione del muro e annegati nel getto dopo il getto della fondazione. Le puntellature dal punto di vista strutturale andranno calcolate da tecnico abilitato pagato dall'impresa esecutrice.

L'impresa esecutrice dovrà fornire della puntellatura una relazione di calcolo in funzione dei materiali utilizzati che ne attesti la resistenza e la capacità a prevenire il crollo della parete.

La relazione verrà allegata al POS dell'impresa esecutrice.

Resta facoltà dell'impresa prevedere sistemi alternativi alla puntellatura in grado comunque di evitarne il franamento della parete di scavo; i sistemi proposti andranno giustificati con idonea relazione di calcolo a cura di tecnico abilitato pagato dall'impresa.

Il sistema alternativo scelto, dovrà comunque essere sottoposto all'approvazione del Direttore dei Lavori che dovrà accettare o meno il suo impiego.

Sarà compito e responsabilità dell'impresa adottare tutti i sistemi di sicurezza, gli accorgimenti, e l'impiego di qualsiasi mezzo affinché si eviti il franamento della parete.

L'impresa nulla potrà pretendere a livello economico per l'impiego di mezzi o accorgimenti necessari, in quanto risultano computati come cassetta all'interno degli oneri di sicurezza.

In caso di franamento della parete di scavo per negligenza dell'impresa nella messa in opera della puntellatura o nell'impiego di mezzi e accorgimenti, tutti i danni alle opere ed allo stato dei luoghi derivanti dal franamento restano ad esclusivo carico dell'impresa.

L'impresa inoltre dovrà farsi carico della sistemazione dello stato dei luoghi riportandoli allo stato iniziale antecedente al franamento.

Art. 89 - Geotessili

Il geotessile filtrante nontessuto a filo continuo al 100% di propilene coesionato a caldo senza l'impiego di collanti o resine, prodotto in regime di qualità secondo ISO 9001 e marcato CE con resistenza a trazione longitudinale/trasversale non inferiore a 12 kN/m con peso di 230gr/m².

Ogni fornitura dovrà essere accompagnata da certificato di origine rilasciato in originale con:

- tipo e nome commerciale del prodotto
- descrizione del prodotto
- caratteristiche dimensionali tecniche (caratteristiche meccaniche del geotessile, resistenza a trazione, peso)
- nome ditta produttrice
- ditta a cui viene consegnato il prodotto
- località cantiere e quantità fornite.

Inoltre ogni elemento deve essere etichettato con etichetta riportante la ditta produttrice, il lotto di produzione, caratteristiche tecniche e prestazionali dell'elemento.

Il geotessile deve presentare resistenza alle sollecitazioni di strappo, deve essere resistente ai raggi U.V. , deve essere resistente al marciume e deve provenire da confezione perfettamente imballata e conservata lontano dai raggi U.V.

Il geotessile non ritenuto idoneo dalla D.L. va scartato e sostituito con quello indicato e ritenuto idoneo dalla D.L.

Le schede tecniche del geotessile vanno consegnate alla D.L. prima che il geotessile venga posto in opera, in caso di posa in opera senza autorizzazione della D.L., e di non conformità alle prescrizioni di progetto e della D.L. va sostituito a spese dell'impresa con quello ritenuto idoneo.

Art. 90 – Barbacani

I tubi utilizzati per barbacani andranno tagliati posizionati all'interno della cassaforme prima del getto e fissati all'armatura del muro mediante fili di ferro.

I tubi durante il getto non dovranno subire spostamenti di alcun genere, dovranno presentare una lieve pendenza verso l'esterno e non dovranno sporgere all'esterno del muro.

La posizione sul muro è indicata negli elaborati grafici o di volta in volta sarà definita dal D.L.

Art. 91 – Rete di ritegno materiale fine

La rete dovrà essere del tipo zincata elettrosaldata, avrà diametro 1,8mm, con maglia 25.4*25.4 mm. Essa sarà accoppiata al geotessile dietro i barbacani, per evitare il rischio di svuotamento del drenaggio a tergo del muro.

La rete su ogni barbacane avrà dimensioni di 20x20cm e verrà applicata tra il muro ed il geotessile e fisata al muro mediante colla.

Art. 92 – Gabbionate

I gabbioni risponderanno alle prescrizioni delle Linee guida per la redazione dei capitolati per l'impiego di rete metallica a doppia torsione della Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici Servizio Tecnico Centrale del 12 maggio 2006 e al D.M.17/01/2018 Norme tecniche per le costruzioni; saranno di forma prismatica, e costituiti da maglie esagonali a doppia torsione di dimensione 10x8 in filo di ferro a basso tenore di carbonio con resistenza a trazione compresa tra 350 e 500 Mpa diametro 2,70mm con tolleranza +0,06mm protetto mediante lega di Zinco-Alluminio con ricoprimento minimo di 260gr/m² conforme alle norme UNI-EN 10224-Classe A, e UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri e con protezione aggiuntiva in materiale plastico polimerico costituito da PVC secondo UNI EN 10245-2 in grado di resistere ai raggi UV al fine di dare un diametro minimo del filo pari a 3,70mm.

Gli elementi prismatici vanno collegati tra loro mediante legature a distanza massima 20cm realizzate con filo avente diametro pari a 2,70 mm e rivestimento uguale a quello dell'elemento prismatico (lega Zn-Al + rivestimento polimerico) diametro finale esterno non inferiore a 3,70 mm. Le dimensioni del filo delle maglie e dei tiranti, il peso e le capacità dei gabbioni verranno precisati, volta a volta, dalla Direzione dei Lavori.

Le prove sui materiali dei gabbioni e sulla zincatura saranno eseguite a cura della Direzione dei Lavori ed a spese dell'Impresa, secondo le norme stabilite dalla Circolare e del D.M.14/01/2008 sopra citati in particolare andranno eseguite le seguenti prove:

resistenza a trazione del filo metallico prima della tessitura
verifica della quantità di ricoprimento del rivestimento
verifica dell'aderenza del rivestimento
test di invecchiamento accelerato
resistenza sulla rete metallica

Ogni fornitura dovrà essere accompagnata da certificato di origine rilasciato in originale con:

- tipo e nome commerciale del prodotto
- descrizione del prodotto
- caratteristiche dimensionali tecniche (dimensione, maglia tipo, caratteristiche meccaniche del filo, diametro del filo, tipo e quantità del rivestimento , resistenza della rete)
- nome ditta produttrice
- ditta a cui viene consegnato il prodotto
- località cantiere e quantità fornite

Inoltre ogni elemento deve essere etichettato con etichetta riportante la ditta produttrice, il lotto di produzione, caratteristiche tecniche e prestazionali dell'elemento.

Il riempimento delle gabbionate verrà effettuato con pietrame e ciottoli non friabili non gelivi aventi peso specifico pari ad almeno 22kN/m³ di dimensione minima pari a 20cm, collocati a mano; le facce in vista saranno lavorate come prescritto per la muratura a secco e senza alcun onere aggiuntivo in quanto di ciò si è già tenuto conto nel relativo prezzo di elenco.

Durante il collocamento verranno posti in opera i tiranti di attraversamento riunenti le opposte pareti e quelli riunenti le testate con le pareti.

L'Impresa, almeno 30 giorni prima di iniziare la posa in opera dei gabbioni dovrà sottoporre alla Direzione dei Lavori per approvazione i disegni esecutivi delle gabbionate corredati dai relativi calcoli di stabilità redatti da tecnico abilitato e regolarmente iscritto ad albo professionale prescelto dall'impresa stessa completamente a proprie spese; detti calcoli di stabilità dovranno essere conformi a quanto prescritto nel D.M. 17/01/2018 "Norme tecniche per le costruzioni".

Art. 93 – Scogliera con vani inerbiti

La scogliera in grossi massi ciclopici rinverdita rientra nelle opere longitudinali di rivestimento e difesa di scarpate spondali, ed è realizzata mediante:

- Sagomatura dello scavo e regolarizzazione del piano di appoggio in modo tale che l'inclinazione del paramento della scogliera rispetto all'orizzontale non sia superiore a 45°;
- Eventuale stesa di geotessile di peso pari a 400 g/m² con funzione strutturale di ripartizione dei carichi e di contenimento del materiale sottostante all'azione erosiva;
- Realizzazione del piede di fondazione con materasso o taglione (altezza di circa 2,0 m e interrimento di circa 1,0 m al di sotto della quota di fondo alveo) in massi, per evitare lo scalzamento da parte della

corrente e la rimobilitazione del pietrame in elevazione. Il materasso di fondazione deve essere realizzato prevedendo eventuali soglie di consolidamento costruite sempre con grossi massi, o anche con la realizzazione di piccoli repellenti;

- Realizzazione della massiciata in blocchi di pietrame per uno spessore di circa 1,50 m, inclinati e ben accostati, eventualmente intasati nei vuoti con materiale legante (al di sotto della linea di portata media annuale), oppure legati da fune di acciaio. I blocchi devono avere pezzatura media non inferiore a 0,5 m³ e peso superiore a 1250 kg, a seconda delle caratteristiche idrodinamiche della corrente d'acqua e della forza di trascinamento. Le pietre di dimensioni maggiori vanno situate nella parte bassa dell'opera. Per il buon esito dell'intervento vanno utilizzate modine atte a definire le sagome, assistendo costantemente l'operatore meccanico. Se il pietrame viene recuperato nell'alveo, è necessario fare in modo che non venga alterata eccessivamente la struttura fisica dello stesso (dimensione media del pietrame di fondo, soglie naturali, pendenza);
- Impianto di robuste talee di salice, di grosso diametro, tra le fessure dei massi (al di sopra della linea di portata media annuale), poste nel modo più irregolare possibile. In genere vanno collocate da 2 a 5 talee/m², e su aree soggette a sollecitazioni particolarmente intense (ad esempio, una sponda di torrenti con trasporto solido) da 5 a 10 talee/m². Le talee devono essere infisse nel terreno fin sotto l'opera di rivestimento e non devono sovrastare la pavimentazione per più di 5 – 10 cm. I vuoti residui devono essere colmati con terreno. Il dilavamento del terreno nelle fessure poste al di sotto della linea di portata media annuale viene diminuito o anche eliminato con l'inserimento di stuoie vegetali (biostuoie).

Tale struttura di difesa spondale rappresenta un valido sistema di protezione delle sponde dall'erosione della corrente e dall'esonazione della stessa in corrispondenza dei tratti maggiormente esposti alle forze idrauliche. Si tratta di una difesa di tipo elastico, di rapido approntamento e di semplice manutenzione e di facile inserimento ambientale, in grado di adattarsi alle variazioni di quota degli alvei montani.

Fra le diverse tipologie esistenti si segnalano:

- La scogliera ciclopica a sezione trapezia;
- La scogliera di rivestimento;
- La scogliera con massi legati da fune d'acciaio;
- La scogliera con massi ammorsati nel calcestruzzo.

La fondazione delle scogliere viene realizzata con un materasso dello stesso materiale oppure con un taglione della profondità di circa 2 m al fine di evitare lo scalzamento da parte della corrente e la rimobilitazione del pietrame che costituisce il corpo in elevazione.

Al fine di garantire la stabilità della struttura della parte in elevazione, il pietrame viene posto in opera inclinato, intasando le aperture comprese fra i massi con materiale legante. In alternativa, all'interno di tali spazi possono essere collocate a dimora talee di salice di notevole dimensione per consentire la crescita di una formazione vegetale ripariale di mascheramento.

I blocchi devono avere peso superiore a 1250 kg dipendente dalle caratteristiche idrodinamiche della corrente idrica e della forza di trascinamento.

Il materasso di fondazione deve essere realizzato prevedendo eventualmente soglie di consolidamento costruite sempre con grossi massi, o anche con la realizzazione di piccoli repellenti. Le pietre di dimensioni maggiori vanno situate nella parte bassa dell'opera. Per il buon esito dell'intervento è importante realizzare l'opera utilizzando modine atte a definire le sagome, assistendo costantemente l'operatore meccanico. Nel caso il pietrame venga recuperato nell'alveo è necessario fare in modo che non venga alterata eccessivamente la struttura fisica dello stesso (dimensione media del pietrame di fondo, soglie naturali, pendenza).

Art. 94 – Decespugliamento, disboscamento, diradamento superfici boscate

Il disboscamento dovrà avvenire mediante taglio delle piante presenti nella fascia oggetto di intervento e successiva biotriturazione del materiale di risulta.

Il taglio dovrà avvenire da terra in quanto trattasi di piante di altezza inferiore ai 6m di altezza e con tronco di diametro non superiore a 30 cm.

Il taglio dovrà avvenire con ribaltamento della pianta verso la collina e successivo taglio a pezzi per inserimento nel biotrituratore.

Il taglio dovrà avvenire evitando di lasciare ceppaie fuoriuscenti dal piano campagna, pertanto il taglio dovrà avvenire 10cm al di sotto del piano campagna.

Il decespugliamento dovrà avvenire con trincia meccanica collegata a trattore ove possibile, ove impossibile per ragioni legate all'accessibilità dovrà avvenire con decespugliatore meccanico e/o decespugliamento manuale.

Sulla superficie oggetto di intervento come indicato in progetto o dalla D.L. non dovranno rimanere arbusti o elementi vegetali fuori terra ma dovranno solo essere presenti radici e ceppaie sotto il piano campagna.

L'eventuale materiale di risulta se presente andrà biotriturato, in sito.

PARTE QUARTA

ELENCO DESCRITTIVO CATEGORIE DEI LAVORI

Art. 95 – Descrizione delle categorie di lavori

Nella descrizione del lavoro a corpo di cui alla Tabella I del presente Capitolato Speciale è compreso tutto quanto occorre per dare i lavori compiuti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni del presente Capitolato.

L'offerta dovrà comprendere, e comunque sarà così inteso contrattualmente, tutti gli oneri specificati nel presente Capitolato Speciale mentre, delle mercedi agli operai nelle quali si intende compreso l'uso ed il consumo di tutti gli attrezzi relativi alla loro arte e di ciò ogni operaio deve essere provvisto a spese dell'appaltatore.

In generale i prezzi offerti si riterranno ai fini contrattuali sempre comprensivi:

della manodopera necessaria anche di tipo altamente specializzato;

della fornitura in cantiere dei materiali indifferentemente dalla distanza del cantiere dal luogo di approvvigionamento del materiale stesso;

della posa in opera di tutti i materiali necessari;

di tutti i trasporti e le movimentazioni in cantiere;

del trasporto a qualsiasi distanza ed in discariche autorizzate di tutti i materiali di risulta e di scarto;

dell'accatastamento in cantiere e/o trasporto con stoccaggio, di tutti i materiali non utilizzati in cantiere e provenienti da scavi, demolizioni e/o altro che il Direttore dei Lavori ritiene utili per l'amministrazione

dell'utilizzo di qualsiasi attrezzature per effettuare il lavoro previsto nella descrizione;

del consumo di carburanti, di energia elettrica e qualsiasi altra fonte energetica;

di tutta l'attrezzatura e delle opere provvisorie necessarie per svolgere il lavoro in sicurezza;

Non saranno pertanto riconosciuti costi aggiuntivi o indennizzi vari per la realizzazione dei lavori.

Il lavoro a corpo comprende gli interventi e lavorazioni (voci unitarie) sotto descritte, con modalità, prescrizioni, misure quantità, resistenze e caratteristiche dei materiali rilevabili dalle tavole e dagli elaborati di progetto e sono quelle richieste, le minime a cui attenersi, pertanto le opere eseguite con caratteristiche e qualità sotto tali soglie potranno essere rifiutate dall'Amministrazione ed ordinata la loro demolizione e rifacimento, se accettate e ritenute idonee si procederà, con l'applicazione dei prezzi in elenco e del Prezzario Regionale, alla quantificazione della minor spesa che sarà dedotta dai relativi stati d'avanzamento o sullo stato finale.

I lavori riguardano le sottoelencate lavorazioni, con modalità e prescrizioni, così come rilevabili dalle tavole e dagli elaborati progettuali;

Intervento 1 Completamento difesa spondale con muro di contenimento:

Realizzazione di muro in cemento armato poggiato su pali, con allargamento della sede stradale e posa di barriera di sicurezza. Nel dettaglio:

- Scavo di sbancamento di volume circa pari a 154.09 mc;
- Scavo di fondazione di lunghezza 38.85 m larghezza 160cm profondità 60cm;
- Trasporto in discarica dei primi 40 cm di materiale scavato, per una lunghezza di 38.85 m e larghezza media del tratto di scavo 2.20 m;
- Trasporto di materiale in sito comunale indicato dal committente, per un volume totale circa pari a 176.90 mc;
- Esecuzione di 10 pali di diametro 60cm ad interasse di 8,00m disposti su due file a quinconce aventi una profondità di 7,0m eseguiti mediante trivellazione e getto di cls C25/30 classe di esposizione XC2 classe di consistenza S5 dopo la disposizione all'interno dell'armatura in ferro costituita da 12 ferri diametro 16mm su tutta la lunghezza + 12 ferri diametro 16mm di lunghezza 4m e spirale diametro 10mm con passo 13cm in acciaio B450C ;
- Esecuzione di magrone di lunghezza media 38.74 m, spessore 10cm e larghezza 160cm;
- Esecuzione di fondazione di lunghezza media 38.74 m, spessore 50cm e larghezza 160cm in cls C25/30 classe di esposizione XC2 classe di consistenza S5 armata con staffe diametro 14 e 12mm e ripartitori 12mm posti ad interasse di 20cm in acciaio B450C ;
- Esecuzione di muro di lunghezza 38.85 m, spessore 40cm e altezza variabile tra 130 e 200 cm in cls C28/35 classe di esposizione XC4+XD1+XF2 classe di consistenza S4 armati con ferri diametro 14mm e 10mm verticali e diametro 12mm orizzontali a passo 20cm in acciaio B450C;

- Inserimento di barbacani nel muro ogni 2.0m su due file per drenaggio acque a tergo muro di diametro 80mm;
- Posa di geotessile filtrante nontessuto (GTX-N) agugliato 100% fiocco di polipropilene alta tenacità, prodotto in regime di qualità secondo ISO 9001 e marcato CE con a trazione longitudinale/trasversale non inferiore a 12 kN/m peso 230gr/m² disposto sulla parete interna del muro e posa di rete in acciaio zincata avente filo 1.8mm con maglia 25x25mm davanti ai barbacani in modo tale da evitare lo svuotamento del muro;
- Riempimento a tergo del muro con terreno tipo A1, A2-4 (CNR 10006) compattato con rullo vibrante in strati di spessore <30cm, per un volume circa pari a 73.14 mc;
- Fondazione stradale in misto granulare stabilizzato:
 - Sez. 9-10: tratto di lunghezza 15m, larghezza media 2.20m e spessore 30cm;
 - Sez. 10-11: tratto di lunghezza 10m, larghezza media 2.055m e spessore 30cm;
 - Sez. 11-12: tratto di lunghezza 13.85m, larghezza media 1.88m e spessore 30cm;
 per un totale di circa 23.88mc
- Formazione di manto di collegamento (binder) per un tratto di lunghezza 38.85m, larghezza media 2.205m e spessore 10 cm;
- Posa di barriera stradale di sicurezza tipo H2 bordo ponte W3 per un tratto di 40.50m comprese transizioni con barriere esistenti a monte ed a valle.

Intervento 2 Rifacimento ponte:

Demolizione del ponte attuale e realizzazione di nuovo ponte di luce netta 350cm con soletta gettata in opera di spessore 30cm, spalle di spessore 45cm altezza 150-190cm fondate su travi di larghezza 200cm spessore 50cm poggianti su 9 pali diametro 60cm di lunghezza 12m rivestiti con lamierino, successiva posa di barriera di sicurezza su cordoli. Completamento dell'intervento con muri d'ala del ponte di spessore 40cm, gabbionata a valle, scogliera a monte e soglia al di sotto del nuovo ponte e parte della zona di valle.

Nel dettaglio:

- Demolizione della struttura del ponte esistente di volume circa pari a 10.23 mc con trasporto e smaltimento in discarica del materiale;
- Scavo di sbancamento per nuova soletta e nuove spalle da ponte di volume circa pari a 141.04 mc;
- Scavo di fondazione per nuove spalle da ponte di volume complessivo circa pari a 32.88 mc;
- Scavo di sbancamento con mezzi meccanici nell'alveo del rio, per un volume circa pari a 2.54 mc;
- Diradamento delle superfici boscate degradate delle sponde del rio, per una lunghezza di 100 m e una larghezza di 3.00 m;
- Trasporto in discarica dei primi 40 cm di materiale scavato nella zona della sede stradale per un volume di circa 21.70mc;
- Trasporto del resto del materiale scavato in sito comunale indicato dal committente per un volume di circa 150.72mc;
- Esecuzione di 4 pali come fondazione spalla da ponte lato provinciale di diametro 60cm aventi una profondità di 12,0m eseguiti mediante trivellazione rivestimento foro con lamierino di spessore minimo 5mm e getto con calcestruzzo C25/30 classe di esposizione XC2 classe di consistenza S5 dopo la disposizione all'interno dell'armatura costituita da 8 ferri diametro 16mm e spirale diametro 10mm con passo 11cm;
- Esecuzione di 5 pali come fondazione spalla da ponte lato Revigliasco di diametro 60cm aventi una profondità di 12,0m eseguiti mediante trivellazione rivestimento foro con lamierino di spessore minimo 5mm e getto con calcestruzzo C25/30 classe di esposizione XC2 classe di consistenza S5 dopo la disposizione all'interno dell'armatura costituita da 8 ferri diametro 16mm e spirale diametro 10mm con passo 11cm in acciaio B450C ;
- Esecuzione di magrone spalla da ponte e muri d'ala lato Revigliasco di lunghezza 12.20 m, spessore 10cm e larghezza 200cm;
- Esecuzione di magrone spalla da ponte e muri d'ala lato provinciale di lunghezza 9.87 m, spessore 10cm e larghezza 200cm;
- Esecuzione di fondazione spalla da ponte e muri d'ala lato Revigliasco di lunghezza 12.20 m, spessore 50cm e larghezza 200cm in cls C25/30 classe di esposizione XC2 classe di consistenza S5 armata con staffe diametro 12mm ripartitori longitudinali diametro 14mm con passo 20 cm in acciaio B450C;
- Esecuzione di fondazione spalla da ponte e muri d'ala lato provinciale di lunghezza 9.87 m, spessore 50cm e larghezza 200cm in cls C25/30 classe di esposizione XC2 classe di consistenza S5 armata con staffe diametro 12mm ripartitori longitudinali diametro 14mm con passo 20 cm in acciaio B450C ;
- Esecuzione di soglia di lunghezza 12.20 m, larghezza 3.50 m e spessore 15cm con aggiunta delle zone di slargo a monte, che portano ad un volume di calcestruzzo circa pari a 6.96 mc totali in cls C25/30 armato con rete elettrosaldata diametro 8mm maglia 20x20cm in acciaio B450C;

- Esecuzione di muri spalle ponte di lunghezza 8.66 m, spessore 45cm e altezza media 170 cm (altezza variabile tra 150 e 190 cm) in cls C32/40 classe di esposizione XC4+XF4+XD3 classe di consistenza S4 armati con staffe verticali diametro 16mm poste a passo di 20cm e ripartitori orizzontali diametro 12mm a passo 20cm in acciaio B450C;
- Esecuzione di muro d'ala lato Revigliasco a monte di lunghezza 2.15 m, spessore 40 cm e altezza 225 cm in cls C32/40 classe di esposizione XC4+XF4+XD3 classe di consistenza S4 armati con ferri verticali diametro 14 e 10mm posti a passo di 20cm e ripartitori orizzontali diametro 12mm a passo 20cm in acciaio B450C;
- Esecuzione di muro d'ala lato Revigliasco a valle di lunghezza 1.30 m, spessore 40 cm e altezza 200 cm in cls C32/40 classe di esposizione XC4+XF4+XD3 classe di consistenza S4 armati con ferri verticali diametro 14 e 10mm posti a passo di 20cm e ripartitori orizzontali diametro 12mm a passo 20cm in acciaio B450C ;
- Esecuzione di muro d'ala lato provinciale a monte di lunghezza 1.44 m, spessore 40 cm e altezza 237 cm in cls C32/40 classe di esposizione XC4+XF4+XD3 classe di consistenza S4 armati con ferri verticali diametro 14 e 10mm posti a passo di 20cm e ripartitori orizzontali diametro 12mm a passo 20cm in acciaio B450C;
- Esecuzione di soletta di lunghezza 8.66 m, larghezza 4.40 m e spessore 30cm in cls C32/40 classe di esposizione XC4+XF4+XD3 classe di consistenza S4 armata con ferri verticali diametro 20 e 18mm posti a passo di 20cm e ripartitori orizzontali diametro 16mm a passo 20cm in acciaio B450C;
- Esecuzione di cordolo lato monte di lunghezza 4.78 m, spessore 40 cm e altezza 20cm in cls C32/40 della stessa tipologia della soletta armato con staffe diametro 16mm poste ad interasse di 20cm e due correnti diametro 14mm in acciaio B450C;
- Esecuzione di cordolo lato valle di lunghezza 5.90 m, spessore 40 cm e altezza 20cm in cls C32/40 della stessa tipologia della soletta armato con staffe diametro 16mm poste ad interasse di 20cm e due correnti diametro 14mm in acciaio B450C;
- Impermeabilizzazione della nuova soletta mediante la stesa di primer bituminoso sulla superficie orizzontale e la successiva posa di membrana elastoplastomerica armata termosaldata al supporto trattato con primer bituminoso su una superficie di 866x440cm ;
- Posa di geotessile filtrante nontessuto (GTX-N) agugliato 100% fiocco di polipropilene alta tenacità, prodotto in regime di qualità secondo ISO 9001 e marcato CE con a trazione longitudinale/trasversale non inferiore a 12 kN/m peso 230gr/m² disposto sulle pareti interne delle spalle da ponte e dei muri d'ala per una superficie di 67.74 mq;
- Riempimento a tergo delle spalle da ponte con terreno tipo A1, A2-4 (CNR 10006) compattato con rullo vibrante in strati di spessore <30cm per:
 - un volume circa pari a 15.94 mc tratto strada lato valle;
 - un volume circa pari a 12.53 mc tratto strada lato monte;
- Reinterro con le materie di scavo precedentemente estratte e depositate nell'ambito del cantiere, eseguito con mezzo meccanico per un volume circa pari a 36.04 mc;
- Formazione della fondazione stradale in misto granulare stabilizzato:
 - lato Revigliasco per un tratto di lunghezza 7.70m, larghezza 1.85m e spessore 30cm;
 - lato provinciale per un tratto di lunghezza 5.20m, larghezza 2.16m e spessore 30cm;
 - per un volume totale di 7.55mc
- Formazione del manto di collegamento (binder):
 - lato Revigliasco per un tratto di lunghezza 7.70m, larghezza 1.85m e spessore 10cm;
 - lato provinciale per un tratto di lunghezza 5.20m, larghezza 2.16m e spessore 10cm;
 - al di sopra della soletta per una lunghezza di 8.66m, larghezza 4.40m e spessore 6 cm;
 - per un peso totale di 10.63ton
- Completamento pavimentazione con strato di usura su tutta la zona di intervento 1 e 2, per un totale di 100.73 tonnellate comprese ricariche;
- Ricarica con misto granulare bitumato per raccordare il nuovo andamento della strada con l'intersezione della strada bianca di circa 36.32 t;
- Posa di barriera stradale di sicurezza tipo H2 bordo ponte W3 di lunghezza 9.00 m a monte e 9.00 m a valle;
- Realizzazione di canaletta prefabbricata di lunghezza pari a 4 m, in calcestruzzo fibrorinforzato con sabbia al quarzo e fibra, classe di resistenza minima C35/45, XF4 con larghezza esterna di 390 mm, altezza 415 mm e sezione di scarico 300 x 345 mm dotata di griglia in ghisa sferoidale, classe di carico D400, con fessura antitacco 2x136x18 mm, foro di ingresso 136x18 mm, superficie di assorbimento 1150 cmq/m con marcatura CE;
- Scavo di sbancamento per la gabbionata di volume circa pari a 20.22 mc;
- Scavo di fondazione per la gabbionata di lunghezza 6.00 m larghezza 200cm profondità 70cm;
- Esecuzione di magrone della gabbionata di lunghezza 6.00 m, spessore 10cm e larghezza 200cm;
- Fornitura e posa di due file di gabbioni:

- Prima fila con 6 elementi di dimensioni 2.0x1.0x1.0 m con maglia a doppia torsione con filo avente diametro di 2.70mm interno e diametro finito pari 3.70mm considerando il rivestimento in materiale plastico polimerico;
- Seconda fila con 3 elementi di dimensioni 1.0x2.0x1.0 m con maglia a doppia torsione con filo avente diametro di 2.70mm interno e diametro finito pari 3.70mm considerando il rivestimento in materiale plastico polimerico;
- Riempimento con pietrame assestato a mano della gabbionata per un volume circa pari a 18mc;
- Fornitura e posa di geotessile nontessuto (GTX-N) agugliato 100% fiocco di polipropilene alta tenacità, prodotto in regime di qualità secondo ISO 9001 e marcato CE per le funzioni di separazione e filtrazione, con resistenza a trazione longitudinale/trasversale non inferiore a 8 kN/m, per un totale di 24 mq;
- Reinterro con le materie di scavo precedentemente estratte e depositate nell'ambito del cantiere, eseguito con mezzo meccanico per un volume circa pari a 11.34 mc;
- Esecuzione di scogliera con vani inerbiti sulla sponda lato monte lato provinciale per una lunghezza di 10.70 m, larghezza 2.50 m e spessore 50cm, sulla sponda lato monte lato Revigliasco per una lunghezza di 7.30 m, larghezza 2.50 m e spessore 50 cm e sul fondo alveo di monte per una lunghezza di 10.70 m, larghezza 2.40 m e spessore 50 cm.

A tergo dei muri di entrambi gli interventi 1 e 2 va effettuato lo riempimento dello scavo con materiali idonei per la formazione del rilevato stradale come indicato negli elaborati, recuperato da cave di prestito nella zona di Asti.

Il materiale va inoltre compattato con rullo o piastra vibrante a strati non superiore a 30cm, così da evitare cedimenti futuri della piattaforma stradale.

Completate le operazioni di riempimento si passa alla pavimentazione stradale con formazione di fondazione stradale nei tratti interessati.

Il cassonetto stradale risulta pertanto formato da una fondazione di spessore 30cm in misto granulare stabilizzato, uno strato di base in conglomerato bituminoso di spessore 10cm, e l'ultimo strato di usura dello spessore di 4cm.

Il tappetino di usura viene steso nell'intero tratto interessato dai due interventi, di lunghezza 126.30 m seguendo le pendenze trasversali di progetto, come si vede negli elaborati grafici sezione per sezione.

Partendo dalla sezione 2 con pendenza esistente lato sinistro strada 1.26% e lato destro 3.60% si arriva alla sezione 8 con pendenza di progetto lato sinistro e destro 3.60%.

Nel dettaglio, per la stesa del tappetino di usura vanno effettuate le seguenti operazioni:

- Esecuzione della pulizia mediante spazzatrice meccanica al fine di rimuovere sabbia, polvere, erba, detriti vari presenti sulla superficie stradale su un tratto di:
 - Sez. 1 - sez. 8: lunghezza 44.30 m e larghezza media 4.15 m;
 - Sez. 8 – sez. 9: lunghezza 37.20 m e larghezza media 4.30 m;
 - Sez. 9 – sez.13: lunghezza 44.80 m e larghezza media 4.55 m.
- Stesa di emulsione bituminosa al 55% di bitume in quantità di 0,8 Kg/mq su un tratto di:
 - Sez. 1 - sez. 8: lunghezza 44.30 m e larghezza media 4.15 m;
 - Sez. 8 – sez. 9: lunghezza 37.20 m e larghezza media 4.30 m;
 - Sez. 9 – sez.13: lunghezza 44.80 m e larghezza media 4.55 m.

Sono altresì compresi gli oneri per l'impianto di cantiere con posizionamento, necessari spostamenti e rimozione finale dei baraccamenti, dei servizi di cantiere e delle recinzioni, segnaletica orizzontale e verticale impianti semaforici provvisori, personali e mezzi necessari, sono altresì compresi tutti gli scavi e movimenti terra per la realizzazione di rampe e piani di lavoro e per ripristinare lo stato dei luoghi a fine lavori; è compreso tutto quanto necessario per dare le opere finite a regola d'arte secondo le tavole progettuali e le indicazioni della D.L..

L'intervento dovrà in ogni caso essere comprensivo di ogni altro componente, lavorazione e rifinitura, anche se non espressamente indicato, ma ritenuta necessaria dalla Direzione Lavori per dare l'opera finita regola d'arte.

Per completezza della descrizione del lavoro a corpo e delle relative lavorazioni si rimanda all'Elenco Prezzi Unitari che riporta tutte le singole voci usate per il computo ed alle cui descrizioni e prescrizioni tecniche occorre far riferimento ed attenersi per l'esecuzione dei lavori, e che è parte integrante del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

I relativi prezzi indicati, comprensivi degli oneri per la sicurezza, ancorché senza valore negoziale ai fini dell'appalto e della determinazione dell'importo complessivo dei lavori, sono quelli che, applicato il ribasso offerto verranno utilizzati e saranno vincolanti esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, e che siano estranee ai lavori già previsti nonché per i lavori in economia.

INDICE CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

PARTE PRIMA	2	
TABELLA A		2
TABELLA A1		3
TABELLA A3		3
TABELLA «B»		4
TABELLA «C»		5
TABELLA «D»		6
TABELLA «E»		7
TABELLA «F»		8
TABELLA «G»		9
TABELLA I		10
PARTE SECONDA	11	
CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO		11
Art. 01 – Definizioni e abbreviazioni		11
Art. 02 - Oggetto dell'appalto		11
Art.03 – Descrizione delle lavorazioni		11
Art.04 - Ammontare dell'appalto		11
Art. 05 - Modalità di stipulazione del contratto		11
Art. 06 - Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili		12
Art. 07 - Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili		12
Art. 08 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera		12
CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE		12
Art. 09 - Direttore di cantiere		12
Art. 10 – Pagamenti in acconto e pagamenti a saldo		12
Art. 11 – Subappalto (art. 105 D.Lgs. 50/2016 integrato con il Dlgs 56/2017 e smi)		13
Art. 12 – Custodia del cantiere		15
Art. 13 – Cartello di cantiere		15
CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE		15
Art. 14 – Consegna e termini per l'esecuzione dei lavori		15
Art. 15 – Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore		16
Art. 16 – Inderogabilità dei termini di esecuzione		16
Art. 17 - Penale per i ritardi - Premio di accelerazione		16
Art. 18 - Sospensioni e riprese dei lavori		17
CAPO 4 – CAUZIONI, GARANZIE E ASSICURAZIONI		17
Art. 19 - Garanzia di esecuzione		17
Art. 20 - Assicurazione a carico dell'impresa		19
CAPO 5 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE		20
Art. 21 - Oneri a carico dell'appaltatore		20
Art. 22 - Contabilizzazione dei lavori a corpo		24
Art. 23 - Contabilizzazione dei lavori a misura		24
Art. 24 – Contabilizzazione dei lavori in economia		25
Art 25 - Invariabilità del corrispettivo		25
Art. 26 - Variazioni al progetto e al corrispettivo		25
Art. 27 – Scadenze differenziate		26
Art. 28 – Lavori per i quali è previsto un periodo di garanzia		26
Art 29 – Necessità di custodia continuativa		26

CAPO 6 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA E DI LAVORO DIPENDENTE	
Art. 30 - Norme di sicurezza generali	26
Art. 31 - Sicurezza sul luogo di lavoro	28
Art. 32 – Piano operativo di sicurezza	28
Art. 33 – Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza	28
Art. 34 - Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza	29
CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE	30
Art. 35 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione	30
Art. 36 – Presa in consegna dei lavori ultimati	31
CAPO 8 – ADEMPIMENTI CONTRATTUALI SPECIALI	31
Art. 37 - Risoluzione del contratto	31
Art. 38 - Recesso	32
Art. 39 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto	33
Art. 40 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto	33
Art. 41 - Fallimento dell'appaltatore	33
Art. 42 - Cessione del contratto e cessione dei crediti	33
Art. 43 - Richiamo alle norme legislative e regolamentari	34
PARTE TERZA 35	
CAPO 9 – PRESCRIZIONI PER L'ESECUZIONE	35
Art. 44 – Prescrizioni generali di esecuzione	35
CAPO 10 - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI	36
Art. 45 – Norme generali	36
Art. 46 – Scavi - Rilevati	36
Art. 47 – Demolizione di strutture in calcestruzzo armato	38
Art. 48 – Pali per fondazioni	38
Art. 49 – Lamierino in ferro per protezione pali trivellati	38
Art. 49 - Murature in genere e conglomerati cementizi	38
Art. 50 – Casseforme	39
Art. 51 – Acciaio per strutture in C.A. e C.A.P.	39
Art. 52 – Telo non tessuto	40
Art. 53 – Tubi in PVC	40
Art. 54 – Rete trattenuta materiale fine	40
Art. 55 – Guaina autoadesiva e autosigillante	40
Art. 56 – Trattamento protettivo per superfici d'intradosso d'impalcato	40
Art. 57 – Preparazione pavimentazione bituminosa	40
Art. 58 - Sovrastruttura stradale	40
(Strati di fondazione, di base, di collegamento e di usura)	40
Art. 59 - Conglomerati bituminosi per ricariche e misto granulare bitumato	40
Art. 60 – Guard rail	41
Art. 61 – Gabbionate (fornitura + posa)	41
Art. 62 – Scogliera con vani inerbiti	41
Art. 63 - Opere di pulizia fossi, rimodellamenti, rifacimento sezioni rio	41
Art. 64 - Diradamento superfici boscate	41
Art. 65 – Canale grigliato	42
Art. 66 - Noli	42
Art. 67 – Oneri di scarica	42
Art. 68 – Manodopera	42
Art. 69 - Trasporti	42
Art. 70 - Modalità di trattamento terre e rocce da scavo	42

CAPO 11 – PRESCRIZIONI PARTICOLARI SUI MATERIALI, PROVE DEI MATERIALI, MODO DI ESECUZIONE DELLE PRINCIPALI CATEGORIE DI LAVORO	42
Art. 71 – Prescrizioni particolari sui materiali	42
Art. 72 – Prove dei materiali	44
Art. 73 - Prescrizioni generali di esecuzione delle principali categorie di lavori	44
Art. 74 - Tracciamenti	45
Art. 75 – Movimenti di terre	45
Art. 76 - Demolizioni	50
Art. 77 – Palificate di fondazione	51
Art. 78 – Lamierino in ferro FEB22K per protezione pali trivellati	53
Art. 79 – Fanghi bentonici	54
Art. 80 - Conglomerati cementizi semplici e armati (normali e precompressi)	54
Art. 81 - Casseforme, armature e centinature, varo	60
Art. 82 - Acciaio per c.a. e c.a.p.	60
Art. 83 - Impermeabilizzazione di fondazioni, opere d'arte, muri contro terra	61
Art. 84 – Sovrastruttura stradale (Strati di fondazione, di base, di collegamento, di usura)	62
Art. 85 - Requisiti accettazione pavimentazioni in cls bituminoso	75
Art. 86 - Barriere di sicurezza e parapetti metallici	79
Art. 87 - Fornitura e posa di canalette prefabbricate grigliate	82
Art. 88 – Puntellatura degli scavi	82
Art. 89 - Geotessili	83
Art. 90 – Barbacani	83
Art. 91 – Rete di ritegno materiale fine	83
Art. 92 – Gabbionate	84
Art. 93 – Scogliera con vani inerbiti	84
Art. 94 – Decespugliamento, disboscamento, diradamento superfici boscate	85
PARTE QUARTA 86	
Art. 95 – Descrizione delle categorie di lavori	86