



AREA TECNICA E DEI TRASPORTI  
SETTORE VIABILITÀ



**SPBS 572 "DESENZANO - SALÒ".  
MESSA IN SICUREZZA DELLE INTERSEZIONI.  
REALIZZAZIONE DELLA ROTATORIA FRA LA VIA  
CASSIANO E LA VIA CABASSE (INTERVENTO 8) E DEL  
MARCIAPIEDE VERSO MONIGA SUL GARDA IN COMUNE  
DI PADENGHE SUL GARDA.**

***TAV. 18 CAPITOLATO SPECIALE  
D'APPALTO***

(ai sensi dell'art. 55 del D. Lgs. 163/06, affidamento con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa ai sensi dell'art. 83 commi 1 e 4 del DLgs 163/06 e dell'art. 120 del D.P.R. 207/2010)

	Euro
Importo esecuzione lavorazioni (escluso il costo del personale)	382.955,29
Costo del personale	115.399,27
Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	7.500,00
<b>Totale appalto</b>	<b>505.854,56</b>

Somme a disposizione dell'amministrazione	294.145,44
---	------------

<b>Totale progetto</b>	<b>800.000,00</b>
------------------------	-------------------

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Il Direttore del Settore Viabilità

Dott. Arch. Giovan Maria Mazzoli

## ABBREVIAZIONI

- CODICE DEI CONTRATTI (DECRETO LEGISLATIVO 12 APRILE 2006, N. 163);
- REGOLAMENTO DEL 2010: DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 5 OTTOBRE 2010, N. 207 - REGOLAMENTO DI ESECUZIONE ED ATTUAZIONE DEL CODICE DEI CONTRATTI PUBBLICI; O D.P.R. N. 207/2010
- CAPITOLATO GENERALE D'APPALTO (DECRETO MINISTERIALE - LAVORI PUBBLICI - 19 APRILE 2000, N. 145);
- R.U.P. (RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO DI CUI ALL'ARTICOLO 10 DEL CODICE DEI CONTRATTI E AGLI ARTICOLI 9 E 10 DEL DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 5 OTTOBRE 2010, N. 207);
- DECRETO N. 81 DEL 2008 (DECRETO LEGISLATIVO 9 APRILE 2008, N. 81, ATTUAZIONE DELL'ARTICOLO 1 DELLA LEGGE 3 AGOSTO 2007, N. 123, IN MATERIA DI TUTELA DELLA SALUTE E DELLA SICUREZZA NEI LUOGHI DI LAVORO);
- DURC (DOCUMENTO UNICO DI REGOLARITÀ CONTRIBUTIVA): IL DOCUMENTO ATTESTA LA REGOLARITÀ CONTRIBUTIVA PREVISTO DALL'ARTICOLO 90, COMMA 9, LETTERA B), DECRETO LEGISLATIVO 9 APRILE 2008, N. 81 E DALL'ALLEGATO XVII, PUNTO 1, LETTERA I), ALLO STESSO DECRETO LEGISLATIVO, NONCHÉ DALL'ARTICOLO 2 DEL DECRETO-LEGGE 25 SETTEMBRE 2002, N. 210, CONVERTITO DALLA LEGGE 22 NOVEMBRE 2002, N. 266, NONCHÉ DAGLI ARTICOLI 6 E 196 DEL DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 5 OTTOBRE 2010, N. 207;
- ATTESTAZIONE SOA: DOCUMENTO CHE ATTESTA LA QUALIFICAZIONE PER UNA O PIÙ CATEGORIE, NELLE PERTINENTI CLASSIFICHE, RILASCIATO DA UNA SOCIETÀ ORGANISMO DI ATTESTAZIONE, IN APPLICAZIONE DEGLI ARTICOLI DA 60 A 96 DEL DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 5 OTTOBRE 2010, N. 207.

Indice

<b>PARTE I DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI.....</b>	<b>6</b>
<b>PARTE II NORMATIVA E SPECIFICA DELLE LAVORAZIONI .....</b>	<b>8</b>
<b>CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO .....</b>	<b>11</b>
Art. 1 - Oggetto dell'appalto.....	11
Art. 2 - Ammontare dell'appalto .....	12
Art. 3 - Criterio di aggiudicazione - Modalità di stipulazione del contratto.....	12
Art. 4 - Categoria dei lavori .....	13
Art. 5 - Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili .....	13
<b>CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE.....</b>	<b>14</b>
Art. 6 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto.....	14
Art. 7 - Documenti che fanno parte del contratto .....	14
Art. 8 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto .....	15
Art. 9 - Fallimento dell'appaltatore .....	15
Art. 10 - Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere .....	15
Art. 11 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi, l'esecuzione e per gli espropri.....	16
Art. 12 – Denominazione in valuta.....	16
Art. 12-bis – Obblighi relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari .....	17
<b>CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE .....</b>	<b>18</b>
Art. 13 - Consegna e inizio dei lavori.....	18
Art. 14 - Termini per l'ultimazione dei lavori.....	19
Art. 15 - Sospensioni e proroghe .....	20
Art. 16 - Penali in caso di ritardo.....	21
Art. 17 – Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma .....	22
Art. 18 – Inderogabilità dei termini di esecuzione .....	23
Art. 19 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini .....	23
<b>CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA .....</b>	<b>24</b>
Art. 20 – Anticipazione dell'importo contrattuale.....	24
Art. 21 - Pagamenti in acconto .....	24
Art. 22 - Pagamenti a saldo.....	25
Art. 23 – Ritardi nel pagamento delle rate di acconto .....	25
Art. 24 – Ritardi nel pagamento della rata di saldo .....	26
Art. 25 - Revisione prezzi .....	26
Art. 26 - Cessione del contratto e cessione dei crediti.....	27
<b>CAPO 5 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI .....</b>	<b>27</b>
Art. 27 – Lavori a misura – oneri per la sicurezza.....	28
Art. 28 – Lavori in economia.....	28
Art. 28 bis – Lavori a corpo.....	28
Art. 29 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera .....	29
<b>CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE.....</b>	<b>30</b>
Art. 30 – Garanzia provvisoria .....	30
Art. 31 - Garanzia fidejussoria definitiva .....	30

Art. 32 – Riduzione delle garanzie .....	31
Art. 33 - Assicurazione a carico dell'impresa .....	31
<b>CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE .....</b>	<b>33</b>
Art. 34 - Variazione dei lavori .....	33
Art. 35 – Varianti per errori od omissioni progettuali .....	33
Art. 36 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi .....	34
<b>CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA .....</b>	<b>35</b>
Art. 37 - Norme di sicurezza generali .....	35
Art. 38 - Sicurezza sul luogo di lavoro .....	35
Art. 39 – Piani di sicurezza .....	35
Art. 40 – Piano operativo di sicurezza .....	36
Art. 41 – Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza .....	36
<b>CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO .....</b>	<b>38</b>
Art. 42 – Subappalto, cottimo e distacco di manodopera .....	38
Art. 43 – Responsabilità in materia di subappalto .....	40
Art. 44 – Pagamento dei subappaltatori .....	40
<b>CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO.....</b>	<b>41</b>
Art. 45 – Riserve e controversie .....	41
Art. 46 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera .....	42
Art. 47 - Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori – Recesso .....	43
<b>CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE.....</b>	<b>45</b>
Art. 48 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione .....	45
Art. 49 - Termini per l'accertamento della regolare esecuzione .....	45
Art. 50 - Presa in consegna dei lavori ultimati .....	45
<b>CAPO 12 - NORME FINALI .....</b>	<b>46</b>
Art. 51 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore .....	46
Art. 52 - Obblighi speciali a carico dell'appaltatore .....	48
Art. 53 – Materiali di scavo e di demolizione .....	48
Art. 54 – Custodia del cantiere .....	49
Art. 55 – Cartello di cantiere .....	49
Art. 56 – Danni da forza maggiore .....	49
Art. 57 – Spese contrattuali, imposte, tasse .....	49
<b>PARTE III DISPOSIZIONI TECNICHE .....</b>	<b>51</b>
<b>CAPO 13 - PRESCRIZIONI TECNICHE .....</b>	<b>51</b>
Art. 58 – Norme generali .....	51
<b>CAPO 14 - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI.....</b>	<b>51</b>
Art. 59 - Condizioni generali di accettazione .....	51
Art. 60 - Prove di controllo .....	51
Art. 61 - Caratteristiche dei materiali .....	51
<b>CAPO 15 - NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI .....</b>	<b>54</b>
Art. 62 - Tracciamenti .....	54
Art. 63 - Preparazione del piano di posa dei rilevati o della fondazione stradale in trincea .....	54

Art. 64 - Demolizioni.....	54
Art. 65 - Scavi.....	55
Art. 66 - Rilevati.....	57
Art. 67 - Stabilizzazione di sottofondi argillosi.....	60
Art. 68 - Strato di fondazione in tout-venant alluvionale.....	60
Art. 68 bis - Strato di fondazione in misto cementato.....	61
Art. 69 - Pavimentazioni bituminose norme di accettazione dei materiali.....	67
Art. 70 - Fresatura di strati in conglomerato bituminoso con idonee attrezzature.....	75
Art. 71 - Pavimentazioni in battuto di cemento.....	75
Art. 71 bis - Pavimentazioni in cubetti di porfido.....	76
Art. 71 ter - Cordolature in cls e pietra naturale.....	76
Art. 72 - Opere di fondazione.....	77
Art. 73 - Ture e paratie.....	81
Art. 74 - Diaframmi a parete continua.....	81
Art. 75 - Fanghi bentonitici.....	82
Art. 76 - Fondazioni a pozzo.....	82
Art. 77 - Drenaggi.....	83
Art. 78 - Gabbioni metallici e loro riempimento.....	83
Art. 79 - Tubazioni, pozzetti ed embrici.....	84
Art. 80 - Malte e conglomerati cementizi.....	87
Art. 81 - Murature in getto.....	90
Art. 82 - Murature in mattoni.....	91
Art. 83 - Murature in pietrame.....	91
Art. 84 - Rivestimenti in pietra.....	92
Art. 85 - Muratura mista in pietrame e calcestruzzo.....	92
Art. 86 - Muri metallici di sostegno.....	93
Art. 87 - Conglomerati cementizi armati e conglomerati cementizi armati precompressi.....	93
Art. 88 - Strutture in acciaio.....	93
Art. 89 - Casseforme, armature, centinature e varie.....	96
Art. 90 - Intonaci e smalto per cappe.....	96
Art. 91 - Rivestimenti di pareti con calcestruzzo spruzzato.....	97
Art. 92 - Impermeabilizzazioni.....	98
Art. 93 - Ferro per c.a. e ferro lavorato.....	99
Art. 94 - Apparecchi d'appoggio.....	100
Art. 95 - Giunti di dilatazione.....	105
Art. 96 - Rilevati in terra rinforzata.....	106
Art. 97 - Consolidamento di scarpate.....	106
Art. 97 bis - Scogliere.....	110
Art. 98 - Barriere in acciaio e legno-acciaio.....	111
Art. 98 bis - Barriere antirumore.....	112
Art. 99 - Rete metallica per protezione pareti rocciose.....	113
Art. 99 bis - Barriere paramassi.....	115
Art. 100 - Norme tecniche per la posa in opera della segnaletica.....	119
<b>CAPO 16 - NORME PER LA MISURAZIONE DEI LAVORI.....</b>	<b>120</b>
Art. 101 - Norme generali.....	120
Art. 102 - Demolizioni.....	120
Art. 103 - Scavi e rilevati.....	120
Art. 104 - Strato di fondazione in tout-venant alluvionale o misto cementato.....	121
Art. 105 - Conglomerati bituminosi.....	121
Art. 106 - Opere di fondazione.....	121
Art. 107 - Ture e paratie.....	122

Art. 108 - Drenaggi.....	122
Art. 109 - Murature.....	122
Art. 110 - Cementi armati.....	122
Art. 111 - Strutture miste in acciaio e c.a. ....	123
Art. 112 - Intonaci.....	123
Art. 113 - Rivestimento di pareti con betoncino spruzzato .....	123
Art. 114 - Preparazione del piano di posa dei rilevati o della fondazione stradale in trincea .....	124
Art. 115 - Barriere paramassi e rete metallica in aderenza.....	124
Art. 116 - Aiuole di canalizzazione .....	124
<b>ALLEGATO “A”.....</b>	<b>125</b>

## PARTE I DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

### *Descrizione delle opere in progetto*

Il progetto riguarda la realizzazione di tutte le opere, le somministrazioni e le prestazioni occorrenti per realizzare a misura e a corpo gli interventi finalizzati alla messa in sicurezza di via Meucci - via Cabasse (intervento 8) e realizzazione marciapiede da rotatoria 8 verso Moniga in comune di Padenghe del Garda lungo la S.P. BS 572 "Desenzano Salò"

### *Descrizione dettagliata delle opere a misura*

Le opere a misura ed i relativi importi stanziati previste nell'appalto sono le seguenti :

Descrizione	Importo in Euro
Scavi, demolizioni, scarifiche e fresature	24.887,81
Rilevati, stabilizzati, asfalto e banchine laterali	208.676,87
Tubazioni in p.v.c., tubazioni in cls	21.280,82
Opere in c.a., ferro d'armatura, casseri, chiusini in ghisa e pozzetti in cls	91.068,34
Barriere di sicurezza	70.436,00
Illuminazione pubblica	35.631,00
Segnaletica orizzontale e verticale	26.138,88
Opere di finitura	17.234,84
<b>TOTALE OPERE A MISURA</b>	<b>495.354,56</b>

Le opere a misura comprendono a titolo esemplificativo e non esaustivo le seguenti lavorazioni :

- la rimozione di pali della pubblica illuminazione, l'asportazione di ringhiere di ferro, la demolizione di calcestruzzo, di marciapiedi, di barriere di protezione e di essenze arboree;
- gli scavi, la sistemazione del rilevato, la realizzazione della scarpata di sostegno in terra armata, la scarifica e la fresatura di pavimentazione preesistente;
- la realizzazione degli strati di fondazione, di base, di collegamento e d'usura;
- la fornitura e la posa di cubetti di porfido, dello strato superficiale delle banchine, la posa di cordoli di calcestruzzo e di granito, la formazione di aiuole di canalizzazione;
- la fornitura di tubi in p.v.c. ed in calcestruzzo, la realizzazione di opere in cemento armato, la realizzazione di ringhiere metalliche, la fornitura e la posa di pozzetti prefabbricati e dei relativi chiusini in ghisa, la fornitura e la stesa del terreno vegetale;
- la fornitura e la posa di barriere di protezione tipo guardrails
- la realizzazione dell'impianto di pubblica illuminazione.

- la realizzazione della segnaletica stradale e dell'impianto di irrigazione.

*Descrizione dettagliata delle opere a corpo*

Le opere a corpo ed i relativi importi stanziati previste nell'appalto sono le seguenti :

Descrizione	Importo in Euro
Assistenza e posa della segnaletica stradale	1.000,00
Realizzazione impianto d'irrigazione aiuola centrale	2.000,00
<b>TOTALE OPERE A CORPO</b>	<b>3.000,00</b>

Le opere a corpo comprendono a titolo esemplificativo e non esaustivo le seguenti lavorazioni :

- l'assistenza alla posa della segnaletica;
- la realizzazione dell'impianto di irrigazione dell'aiuola.



## PARTE II NORMATIVA E SPECIFICA DELLE LAVORAZIONI

### *Designazione dei lavori ed entità dell'appalto*

Le opere comprese nell'appalto sono, come sopra descritte, tutte le lavorazioni a corpo e misura necessarie per la realizzazione a regola d'arte dei lavori di messa in sicurezza di via Meucci - via Cabasse (intervento 8) e realizzazione marciapiede da rotatoria 8 verso Moniga in comune di Padenghe del Garda lungo la S.P. BS 572 "Desenzano Salò"

### *Gruppi di lavorazioni omogenee e categorie contabili*

ai fini della contabilità e delle varianti in corso d'opera - articolo 5.

Ad ogni effetto contrattuale si dichiara che l'importo complessivo, posto a base di gara, di dette opere è pari a €. 505.854,56 comprensivo di €. 7.500,00 per oneri della sicurezza così distinto:

INCIDENZA DELLA MANODOPERA PER CIASCUN GRUPPO OMOGENEO DI LAVORAZIONE				
LAVORAZIONE OMOGENEA	IMPORTO LAVORI In Euro	% SUL TOTALE LAVORI	% INCIDENZA MANODOPERA	COSTO DEL PERSONALE In Euro
Scavi, demolizioni, scarifiche e fresature	24.887,81	4.99%	18%	4.479,80
Rilevati, stabilizzati, asfalto e banchine laterali	208.676,87	41.91%	13%	27.127,99
Tubazioni in p.v.c., tubazioni in cls	21.280,82	4.27%	30%	6.384,25
Opere in c.a., ferro d'armatura, casseri, chiusini in ghisa e pozzetti in cls	91.068,34	18.27%	29%	26.409,82
Barriere di sicurezza	70.436,00	14.13%	30%	21.130,80
Illuminazione pubblica	35.631,00	7.14%	40%	14.252,40
Segnaletica orizzontale e verticale	26.138,88	5.24%	29%	7.580,27
Opere di finitura	17.234,84	3.45%	40%	6.893,94
Opere a corpo	3.000,00	0.60%	38%	1.140,00
<b>IMPORTO COMPLESSIVO</b>	<b>498.354,56</b>	<b>100,00%</b>	<b>23.16%</b>	<b>115.399,27</b>

INCIDENZA MANODOPERA SU OGNI CATEGORIA GENERALE E SPECIALIZZATA DI LAVORO					
LAVORAZIONE OMOGENEA	CATEGORIA	IMPORTO LAVORI	% SUL TOTALE LAVORI	% INCIDENZA MANODOPERA	COSTO DEL PERSONALE
Opere a misura	OG.3	€. 424.918,56	85.26%	21.92%	€. 93.128,47
Opere a corpo	OG.3	€. 3.000,00	0.60%	38.00%	€. 1.140,00
TOTALE		€. 427.918,56	85.87%	22.03%	€. 94.268,47
Opere a misura	OS.12A	€. 70.436,00	14.13%	30.00%	€. 21.130,80
TOTALE	OS.12A	€. 70.436,00	14.13%	30.00%	€. 21.130,80
IMPORTO COMPLESSIVO		€. 498.354,56	100,00%	23.16%	€. 115.399,27

## CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

### Art. 1 - Oggetto dell'appalto

1. Formano oggetto del presente appalto le opere, le somministrazioni e le prestazioni occorrenti per realizzare parte a corpo e parte a misura gli interventi finalizzati alla realizzazione dei lavori di messa in sicurezza di via Meucci - via Cabasse (intervento 8) e realizzazione marciapiede da rotatoria 8 verso Moniga in comune di Padenghe del Garda lungo la S.P. BS 572 "Desenzano - Salò"
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. Le opere e le forniture si intendono comprensive di ogni e qualsiasi onere, materiale, manodopera, mezzi ed assistenza, alla regola dell'arte, perfettamente agibili ed utilizzabili, con tutte le reti collaudate ed a norma, nel rispetto della legislazione vigente in materia.
4. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.
5. Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136 del 2010 e dell'articolo 66, comma 4, sono stati acquisiti i seguenti codici:

Codice identificativo della gara (CIG)	Codice Unico di Progetto (CUP)
<b>CIG: 5780884862</b>	<b>H97H14000520006</b>

6. Le opere che formano oggetto dell'appalto, possono riassumersi come in appresso, salvo quelle speciali prescrizioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione Lavori:

#### LAVORI A CORPO

A1	Assistenza e posa della segnaletica stradale	€ 1.000,00
A2	Realizzazione impianto d'irrigazione aiuola centrale	€ 2.000,00
	<b>TOTALE LAVORI A CORPO</b>	<b>€ 3.000,00</b>

#### LAVORI A MISURA

A3	Scavi, demolizioni, scarifiche e fresature	€ 24.887,81
A4	Rilevati, stabilizzati, asfalto e banchine laterali	€ 208.676,87
A5	Tubazioni in p.v.c., tubazioni in cls	€ 21.280,82
A6	Opere in c.a., ferro d'armatura, casseri, chiusini in ghisa e pozzetti in cls	€ 91.068,34
A7	Barriere di sicurezza	€ 70.436,00
A8	Illuminazione pubblica	€ 35.631,00
A9	Segnaletica orizzontale e verticale	€ 26.138,88
A10	Opere di finitura	€ 17.234,84
	<b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>	<b>€ 495.354,56</b>

**ONERI PER L'ATTUAZIONE DEL PIANO DI SICUREZZA NON SOGETTI A RIBASSO**

A11	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta	€ 7.500,00
	<b>TOTALE ONERI DELLA SICUREZZA</b>	<b>€ 7.500,00</b>

	<b>TOTALE DEI LAVORI</b>	<b>€ 505.854,56</b>
--	--------------------------	---------------------

**Art. 2 - Ammontare dell'appalto**

1. L'importo dei lavori posti a base di gara è definito come segue:

1	Lavori a misura al netto del costo del personale	€ 381.095,29
2	Lavori a corpo al netto del costo del personale	€ 1.860,00
3	Costo del personale	€ 115.399,27
4	Oneri per la sicurezza	€ 7.500,00
1 + 2 + 3+4	<b>IMPORTO TOTALE</b>	<b>€ 505.854,56</b>

2. L'importo contrattuale sarà costituito dall'importo dei lavori come risultante dall'offerta dell'aggiudicatario in sede di gara applicato all'importo di cui al comma 1, punti 1 e 2 sommati all'importo dei costi del personale e degli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere definiti al comma 1, punto 3 e 4, non soggetti a ribasso ai sensi del combinato disposto dell'articolo 131, comma 3, del D.Lgs. 163/2006 e del punto 4.1.4 dell'allegato XV al Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81.

**Art. 3 - Criterio di aggiudicazione - Modalità di stipulazione del contratto**

1. L'appalto sarà aggiudicato tramite procedura aperta, sotto soglia comunitaria, ai sensi del combinato disposto dell'art. 3 p.to 37 e dell'art. 55 del D. Lgs. 163/06, con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa ai sensi dell'art. 83 commi 1 e 4 del DLgs163/06 e dell'art.120 del D.P.R. 207/2010, sulla base dei criteri, sub elementi e pesi individuati nell' allegato "A" del presente capitolato.
2. Il contratto è stipulato "a corpo e a misura" ai sensi degli articoli 53, comma 4 e periodi terzo, quarto, quinto, del D. Lgs. 163/2006 e dell'art. 43 comma 6 e 9, del D.P.R. n. 207/2010.
3. L'importo contrattuale della parte di lavoro a corpo posto a base di gara, di cui al precedente articolo 2, comma 1, punto 2, compreso del costo del personale, offerto dall'aggiudicatario all'importo della parte di lavoro a corpo posto a base di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti, per tale parte di lavoro, alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità. L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, esclusivamente per la parte di lavori di cui all'articolo 2, comma 1, punto 1, previsto a misura negli atti progettuali e nella "lista delle lavorazioni e forniture previste per l'esecuzione dell'appalto".
4. Per la parte di lavoro di cui all'articolo 2, comma 1, punto 2, prevista a corpo negli atti progettuali e nella "lista", i prezzi unitari offerti dall'aggiudicatario in sede di gara non hanno alcuna efficacia negoziale e l'importo complessivo dell'offerta, anche se determinato attraverso l'applicazione dei predetti prezzi unitari alle quantità, resta fisso e invariabile; allo stesso modo non hanno alcuna efficacia negoziale le quantità indicate dalla Stazione appaltante nel computo metrico e nel computo metrico estimativo e nella "lista", ancorché rettificata o integrata in sede di presentazione dell'offerta dal concorrente, essendo obbligo esclusivo di quest'ultimo il controllo e la verifica preventiva della completezza e della congruità

delle voci e delle quantità indicate dalla stessa Stazione appaltante, e la formulazione dell'offerta sulla sola base delle proprie valutazioni qualitative e quantitative, assumendone i rischi.

5. I prezzi unitari offerti dall'aggiudicatario in sede di gara sono per lui vincolanti esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'art. 132 del D.Lgs. 163/2006, e che siano inequivocabilmente estranee ai lavori a corpo già previsti.
6. I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base di gara di cui all'articolo 2, comma 1, punto 1 e 2, mentre la manodopera e gli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui all'articolo 2, comma 1, punto 3 e 4, costituiscono vincolo non negoziale.

#### **Art. 4 - Categoria dei lavori**

1. I lavori, ai sensi dell'articolo 61 del D.P.R. 5.10.2010 n. 207 e sempre in conformità all'allegato «A» al predetto regolamento, sono classificati nella categoria prevalente di opere generali «OG3 - Strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, metropolitane - Classifica II»>
2. L'importo dei lavori appartenenti alla categoria prevalente di cui al comma 1, al netto dell'importo della categoria scorporabile di cui al comma 3, ammonta ad euro 427.918,56 (incidenza sul totale del 85,87%).
3. Ai sensi degli articoli 107, 108 e 109 del Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.Lgs 163/2006, le parti di lavoro appartenenti alla categoria diversa da quella prevalente, con i relativi importi, sono indicate nel bando di gara e riportate nel seguito. Tali parti di lavoro sono scorporabili e, a scelta dell'impresa aggiudicataria, subappaltabili, alle condizioni di legge e del presente Capitolato speciale, fatti salvi i limiti, i divieti e le prescrizioni che seguono:
  - a) ai sensi dell'articolo 109, comma 2, Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.Lgs 163/2006, così come modificato dal Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 24 aprile 2014, i lavori appartenenti alla categoria specializzata indicata a «qualificazione obbligatoria» nell'allegato A al Regolamento generale, di importo superiore al 10% dell'importo totale dei lavori, indicati nel bando di gara, devono essere realizzati dall'appaltatore solo se in possesso dei requisiti di qualificazione per la pertinente categoria; in caso contrario devono essere realizzati da un'impresa mandante qualora l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo. Qualora l'appaltatore, direttamente o tramite un'impresa mandante in caso di raggruppamento temporaneo, non possieda i requisiti per la predetta categoria, deve obbligatoriamente indicare in sede di gara i relativi lavori come da subappaltare. In ogni caso l'esecutore (sia esso l'appaltatore singolo, l'impresa mandante o il subappaltatore) deve essere in possesso dei requisiti necessari. I predetti lavori, con i relativi importi, sono individuati come segue:

	declaratoria	categoria	importo	classifica	% sul totale
1)	Barriere di sicurezza	OS.12A	70.436,00	I	14,13

- b) i lavori appartenenti a categorie diverse da quella prevalente, di importo inferiore al 10% dell'importo a base di gara e inferiore a euro 150.000, non sono scorporabili; essi possono essere realizzati dall'appaltatore anche se questi non sia in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria; essi possono altresì essere realizzati per intero da imprese subappaltatrici qualora siano stati indicati come subappaltabili in sede di offerta; tuttavia l'importo subappaltato concorre alla determinazione della quota subappaltabile della categoria prevalente di cui al comma 1, come prescritto all'articolo 170 comma 1 del DPR 207/2010.

#### **Art. 5 - Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili**

I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'art. 132, comma 3, del D.Lgs. 163/2006, agli articoli 3, comma 1, lettera s, art. 43, comma 8, art. 161, comma 16, del D.P.R. n. 207/2010, sono riportati nella parte iniziale del presente capitolato speciale.

## **CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE**

### **Art. 6 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto**

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. In caso di norme del presente capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme riportate nel bando e suoi allegati 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 presente 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. 7 - Documenti che fanno parte del contratto**

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto e devono in esso essere richiamati:
  - a) il capitolato generale d'appalto di cui al D.M. 19.4.2000, n. 145, per quanto non in contrasto con il presente capitolato speciale;
  - b) il presente capitolato speciale;
  - c) tutti gli elaborati grafici del progetto;
  - d) l'elenco prezzi unitari;
  - e) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto Legislativo n. 81 del 2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto, nonché le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 131, comma 2, lettera a), del D.Lgs. 163/2006 e all'articolo 100, comma 5, del Decreto Legislativo n. 81 del 2008, qualora accolte dal coordinatore per la sicurezza;
  - f) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c) del D.Lgs. 163/2006, all'articolo 89 comma 1 lettera h) del decreto n. 81 del 2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;
  - g) il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del D.P.R. 207/2010.
  - h) le polizze di garanzia previste dal D.Lgs. 163/2006 e dal D.P.R. n. 207/2010.

I documenti elencati al presente comma possono anche non essere materialmente allegati al contratto d'appalto.

2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
  - il D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163;
  - il D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207;
  - il D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81;
  - Il D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
  - il computo metrico e/o il computo metrico estimativo.

### **Art. 8 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto**

1. La sottoscrizione del contratto e dei documenti che ne fanno parte integrante e sostanziale 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 dell'articolo 106, commi 2 e 3, del D.P.R. n. 207/2010, 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 di ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto unitamente al responsabile del procedimento, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.
3. In particolare, con la sottoscrizione del contratto d'appalto e dei documenti che ne fanno parte integrante e sostanziale, l'appaltatore anche in conformità a quanto dichiarato espressamente in sede di offerta dà atto:
  - di avere preso piena e perfetta conoscenza del progetto esecutivo ed in particolare di quello delle strutture e degli impianti e dei relativi calcoli giustificativi e della loro integrale attuabilità;
  - di aver verificato le relazioni e constatato la congruità e la completezza dei calcoli e dei particolari costruttivi posti a base d'appalto, anche alla luce degli accertamenti effettuati in sede di visita ai luoghi, con particolare riferimento ai risultati delle indagini geologiche e geotecniche, alla tipologia di intervento e alle caratteristiche localizzative e costruttive;
  - di avere formulato la propria offerta tenendo conto di tutti gli adeguamenti che si dovessero rendere necessari, nel rispetto delle indicazioni progettuali, anche per quanto concerne il piano di sicurezza e di coordinamento in relazione alla propria organizzazione, alle proprie tecnologie, alle proprie attrezzature, alle proprie esigenze di cantiere e al risultato dei propri accertamenti, nell'assoluto rispetto della normativa vigente, senza che ciò possa costituire motivo per ritardi o maggiori compensi o particolari indennità.
4. Gli eventuali esecutivi di cantiere redatti dall'Appaltatore per proprie esigenze organizzative ed esecutive devono essere preventivamente sottoposti all'approvazione del Direttore Lavori; ove trattasi di aggiornamento e/o integrazione degli elaborati di strutture posti a base d'appalto, dopo l'approvazione del Direttore dei Lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere, se in zona sismica, ai sensi della legge n. 64/74 e successive modifiche e integrazioni al deposito dei medesimi presso il Settore competente della stazione appaltante. Tali elaborati vanno poi allegati alla documentazione di collaudo.

### **Art. 9 - 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 dall'art. 140, del D.Lgs. 163/2006.
2. Qualora l'esecutore sia un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento dell'operatore economico mandatario o di un mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 18 e 19 dell'art. 37 del D.Lgs. 163/2006.

### **Art. 10 - Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere**

1. L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.



2. Qualora l'appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro soggetto di comprovata competenza professionale e con l'esperienza necessaria per la conduzione delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
3. 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 indisciplina, 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.
4. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persone di cui ai commi 2 e 3, deve essere tempestivamente notificata alla Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 2 deve essere accompagnata dal deposito presso la stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

#### **Art. 11 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi, l'esecuzione e per gli espropri**

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente l'art. 167 del D.P.R. n. 207/2010 e gli artt. 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.
3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246 e che l'esecuzione delle opere sia conforme alle "Norme tecniche per le costruzioni" approvate con decreto Ministero delle Infrastrutture 14 gennaio 2008, pubblicato in Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008, e successivi aggiornamenti..
4. L'Amministrazione provvederà a sua cura e a sue spese all'emanazione degli atti del procedimento espropriativo necessari all'acquisizione dei beni per la realizzazione dell'opera pubblica, nonché all'occupazione temporanea delle aree non soggette ad esproprio, ma necessarie per la corretta esecuzione dei lavori. L'impresa provvederà invece a sua cura e a sue spese ad ottenere dall'Amministrazione Comunale le autorizzazioni necessarie per l'occupazione temporanea delle strade pubbliche di servizio per accesso al cantiere e per l'impianto del cantiere stesso.

#### **Art. 12 – Denominazione in valuta**

Tutti gli atti predisposti dalla stazione appaltante per ogni valore in cifra assoluta indicano la denominazione in euro.

**Art. 12-bis – Obblighi relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari**

1. L'appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della Legge 136/2010 e ss.mm.ii.
2. In particolare, l'appaltatore, il subappaltatore ed il subcontraente della filiera delle imprese interessati a qualsiasi titolo al lavoro in oggetto dovranno utilizzare uno o più conti correnti bancari o postali dedicati, anche non in via esclusiva. I soggetti di cui sopra dovranno comunicare alla stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, entro sette giorni dalla loro apertura o, nel caso di conti correnti già esistenti, dalla loro prima utilizzazione in operazioni finanziarie relative alla presente commessa, nonché nello stesso termine, le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare su di essi. Dovrà altresì essere tempestivamente comunicata ogni modifica relativa ai dati trasmessi.
3. Tutti i movimenti finanziari relativi al presente appalto dovranno essere registrati sui conti correnti dedicati e, salvo quanto previsto dal comma 3 art. 3 L. 136/2010, dovranno essere effettuati esclusivamente tramite bonifico bancario o postale ovvero con altri strumenti di pagamento idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni. Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni costituisce causa di risoluzione del contratto.
4. Gli strumenti di pagamento dovranno riportare, in relazione a ciascuna transazione, il Codice Identificativo di gara (CIG) attribuito dalla Autorità per la Vigilanza sui contratti pubblici e il codice unico di progetto (CUP) relativo all'investimento pubblico, ove obbligatorio ex art. 13 L. 3/2003.
5. L'appaltatore è tenuto altresì ad inserire nei contratti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese, a qualsiasi titolo interessati, a pena di nullità assoluta, un'apposita clausola con la quale ciascuno di essi assume gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla citata legge. A tal fine, è fatto obbligo all'appaltatore di comunicare alla Stazione Appaltante, con cadenza mensile per il periodo di riferimento, l'elenco di tutti i sub-contratti stipulati per l'esecuzione, anche non esclusiva, dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati, nonché di trasmettere copia dei relativi contratti, onde consentire la verifica da parte della Stazione Appaltante.
6. L'appaltatore si impegna a dare immediata comunicazione alla Stazione appaltante ed alla Prefettura – Ufficio Territoriale del Governo della Provincia di Brescia della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.
7. Il mancato rispetto delle disposizioni in materia di tracciabilità dei flussi finanziari comporta l'applicazione delle sanzioni previste ex art. 6 della L. 136/2010 e ss.mm.ii., oltre alla nullità ovvero alla risoluzione del contratto nei casi espressamente previsti dalla succitata Legge.

## CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE

### Art. 13 - Consegna e inizio dei lavori

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore ai sensi dell'art. 153 del DPR 207/2010.
2. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, esclusivamente nelle ipotesi previste dall'articolo 11, commi 9 e 12 del D.Lgs. n. 163/2006 e dell'articolo 153, commi 1 e 4, del D.P.R. n. 207/2010; in tal caso il direttore dei lavori indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.
3. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'aggiudicatario è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
4. L'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori: (cfr. All. XVII D.Lgs. 81/2008)
  - a) la documentazione di avvenuta denuncia di inizio attività agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile di Brescia ove dovuta e al Comitato Paritetico Territoriale di Brescia;
  - b) dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative applicato ai lavoratori dipendenti;
  - c) Iscrizione alla Camera di Commercio, industria ed artigianato con oggetto sociale inerente alla tipologia dell'appalto;
  - d) Specifica documentazione attestante la conformità alle disposizioni di cui al Decreto legislativo n. 81 del 2008 di macchine attrezzature ed opere previsionali;
  - e) Elenco dei dispositivi di protezione individuali forniti ai lavoratori;
  - f) Nomina del RSPP, degli incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione, di primo soccorso e gestione dell'emergenza, del medico competente quando necessario;
  - g) Nominativo (i) del (i) rappresentante (i) dei lavoratori per la sicurezza (RLS);
  - h) Attestati inerenti alla formazione delle suddette figure e dei lavoratori prevista dal Decreto Legislativo n. 81 del 2008;
  - i) elenco dei lavoratori risultanti da libro unico del lavoro con l'indicazione delle qualifiche di appartenenza e relativa idoneità sanitaria prevista dal Decreto Legislativo n. 81 del 2008. L'elenco deve essere corredato da dichiarazione del datore di lavoro che attesti di aver già consegnato al lavoratore le informazioni sul rapporto di lavoro. Ogni variazione dovrà esser tempestivamente comunicata;
  - j) Dichiarazione di non essere oggetto di provvedimenti di sospensione o interdittivi di cui all'art. 14 del Decreto Legislativo n. 81 del 2008;
  - k) copia del libro unico del lavoro dal quale emergano i dati essenziali e necessari a valutare l'effettiva posizione assicurativa delle maestranze di cui all'elenco richiesto;
  - l) copia documentazione che attesti che il datore di lavoro ha assolto all'obbligo di comunicare al Centro per l'impiego competente la instaurazione di un nuovo rapporto di lavoro secondo quanto

previsto dal Decreto Interministeriale 30/10/2007. La comunicazione deve essere assolta almeno il giorno prima della assunzione;

m) copia del registro infortuni;

n) documento unico di regolarità contributiva (DURC) rilasciato dall'ente territoriale in cui ha sede la ditta.

Detti adempimenti devono essere assolti:

- da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, qualora l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo di imprese ai sensi dell'articolo 37, commi 1, 14 e 15, del Codice dei contratti;
- dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui agli articoli 34, comma 1, lettere b) e c), qualora il consorzio intenda eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
- dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori ai sensi degli articoli 37, comma 7, e 36, del Codice dei contratti, qualora il consorzio sia privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; qualora siano state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata in sede di gara o comunque preventivamente comunicata alla Stazione appaltante, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;
- dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.

L'aggiudicatario deve assolvere gli adempimenti di cui sopra anche nel corso dei lavori, ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

5. Nel caso, per la particolarità dei lavori, sia prevista la consegna frazionata in più parti, le disposizioni sulla consegna si applicano anche alle singole consegne frazionate, relative alle singole parti di lavoro nelle quali questo sia frazionato, come previsto dal progetto esecutivo. In tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 2 del presente articolo si applica anche alle singole parti consegnate, qualora l'urgenza sia limitata all'esecuzione di alcune di esse.
6. L'obbligo di trasmissione di cui al precedente comma 4 del presente articolo si considera adempiuto anche tenendo conto dei documenti contenuti nel Piano Operativo di sicurezza di cui al successivo art. 40.

#### **Art. 14 - Termini per l'ultimazione dei lavori**

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni 150 (centocinquanta) naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto delle ferie contrattuali e della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole valutati, questi ultimi, in giorni 45 (quarantacinque).
3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori predisposto dalla stazione Appaltante, che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante ovvero necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo emissione del certificato di collaudo o certificato di regolare esecuzione, riferito alla sola parte funzionale delle opere.

### **Art. 15 - Sospensioni e proroghe**

1. Qualora circostanze speciali impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, il direttore dei lavori ne ordina la sospensione, indicando le ragioni e l'imputabilità anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna.
2. E' ammessa la sospensione dei lavori, ordinata ai sensi del presente comma, nei casi di avverse condizioni climatiche (non considerate nel precedente art. 14 comma 2), di forza maggiore, o di altre circostanze speciali che ne impediscono la esecuzione o la realizzazione a regola d'arte. Tra le circostanze speciali rientrano le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 132, comma 1, lettere a) e b), del D.Lgs. 163/2006; nei casi previsti dall'articolo 132, comma 1, lettere c) e d) del D.Lgs. 163/2006 la sospensione è ammessa solo quando dipende da fatti non prevedibili al momento della stipula del contratto.
3. Il direttore dei lavori, con l'intervento dell'appaltatore o di un suo legale rappresentante, compila il verbale di sospensione indicando le ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori. Il verbale è inoltrato al responsabile del procedimento entro cinque giorni dalla data della sua redazione.
4. Nel verbale di sospensione è inoltre indicato lo stato di avanzamento dei lavori, le opere la cui esecuzione rimane interrotta e le cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri, la consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione.
5. Non appena cessate le cause della sospensione ordinata ai sensi del comma 1, il direttore dei lavori redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione. Il verbale di ripresa dei lavori è firmato dall'appaltatore ed è trasmesso al responsabile del procedimento entro cinque giorni dalla sua redazione.
6. L'appaltatore che ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori ai sensi del comma 1, senza che la stazione appaltante abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, può diffidare per iscritto il responsabile del procedimento a dare le necessarie disposizioni al direttore dei lavori perché provveda a quanto necessario alla ripresa. La diffida ai sensi del presente comma è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori, qualora l'esecutore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.
7. Le contestazioni dell'appaltatore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori; qualora l'appaltatore non intervenga alla firma dei verbali o si rifiuti di sottoscriverli si procede a norma dell'articolo 190 del D.P.R. n. 207 del 2010.
8. Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni determinato dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra ammontare dei lavori non eseguiti per effetto della sospensione parziale e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del regolamento D.P.R. n. 207 del 2010.
9. Fuori dei casi previsti dal comma 1 il responsabile del procedimento può, per ragioni di pubblico interesse o necessità, ordinare la sospensione dei lavori nei limiti e con gli effetti previsti dagli articoli 159 e 160 del D.P.R. n. 207 del 2010. Rientra tra le ragioni di pubblico interesse l'interruzione dei finanziamenti disposta con legge dello Stato e della Regione per sopravvenute esigenze di equilibrio dei conti pubblici. L'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e al direttore dei lavori. Il responsabile del procedimento determina il momento in cui sono venute meno le ragioni che lo hanno indotto ad ordinare la sospensione dei lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso

contemporaneamente all'appaltatore e al direttore dei lavori. Per quanto non diversamente disposto agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal responsabile del procedimento si applicano le disposizioni di cui ai precedenti commi, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori emessi dal direttore dei lavori, in quanto compatibili. Qualora la sospensione, o le sospensioni se più di una, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, l'appaltatore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti.

10. Salvo quanto previsto dall'ultimo periodo del comma precedente, per la sospensione dei lavori, qualunque sia la causa, non spetta all'appaltatore alcun compenso o indennizzo. In ogni caso, e salvo che la sospensione non sia dovuta a cause attribuibili all'appaltatore, la sua durata non è calcolata nel tempo fissato dal contratto per l'esecuzione dei lavori.
11. L'appaltatore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga.
12. La richiesta di proroga deve essere formulata con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale tenendo conto del tempo previsto dal successivo comma. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'esecutore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della stazione appaltante.
13. La risposta in merito all'istanza di proroga è resa dal responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento.

#### **Art. 16 - Penali in caso di ritardo**

1. Ai sensi dell'articolo 145, comma 3, del D.P.R. n. 207 del 2010, nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori viene applicata una penale pari all'uno per mille (1‰) sull'importo 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 con l'atto di consegna degli stessi;
  - b) nell'inizio dei lavori per ritardata consegna per fatto imputabile all'appaltatore qualora la stazione appaltante non si avvalga della facoltà di cui all'articolo 13, comma 3 del presente Capitolato.
  - c) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
  - d) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati;
  - e) nel rispetto delle eventuali soglie temporali intermedie fissate a tale scopo nel programma dei lavori di cui all'art. 43, comma 4, del D.P.R. 207/2010.
3. La penale quantificata ai sensi del comma 2, lettere a), b) e c), non trova applicazione, qualora l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale successiva fissata nel programma dei lavori di cui all'articolo 17 del presente Capitolato.
4. La penale di cui al comma 2, lettera c) e lettera e), è quantificata con riferimento all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera d) è quantificata con riferimento 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 applicate, anche sulla base delle indicazioni fornite dal direttore dei lavori, dal responsabile del procedimento in sede di conto finale ai fini della relativa

verifica da parte dell'organo di collaudo o in sede di conferma, da parte dello stesso responsabile del procedimento, del certificato di regolare esecuzione.

6. L'importo complessivo delle penali non può superare il 10 per cento dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 19, in materia di risoluzione del contratto.
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. 17 – Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma**

1. Prima dell'inizio dei lavori ai sensi dell'art. 43, comma 10, del DPR 207/2010, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento, deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata, il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve evidenti illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
  - a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
  - b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempienze o ritardi della Stazione appaltante;
  - c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
  - d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
  - e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92, comma 1, del decreto n. 81 del 2008 e per i casi previsti all'Allegato XV punto 2.3.3 del medesimo decreto. 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. In caso di consegne frazionate ai sensi dell'articolo 13 comma 5 del presente capitolato, il programma di esecuzione dei lavori di cui al comma 1 deve prevedere la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili; in tal caso le soglie temporali di cui al comma 4 si computano a partire dalla relativa consegna parziale. Qualora dopo la realizzazione delle predette lavorazioni permangano le cause di indisponibilità si applica l'articolo 158 del D.P.R. n. 207/2010.
4. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante integrante il progetto esecutivo e facente parte del contratto; tale programma può essere

modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2. Eventuali aggiornamenti del programma legati a motivate esigenze organizzative dell'Appaltatore e che non comportino modifica delle scadenze contrattuali, possono essere approvati dal responsabile del procedimento.

5. Nel caso di approvazione di perizie di variante che prevedano un maggior tempo concesso come novazione, così come nel caso di concessione di proroghe, sarà cura della Direzione dei lavori provvedere all'integrazione e/o all'aggiornamento del cronoprogramma, che verrà poi sottoscritto dall'Appaltatore per accettazione.

### **Art. 18 – Inderogabilità dei termini di esecuzione**

Non costituiscono motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:

- a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
- b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
- c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
- d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
- e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente capitolato speciale d'appalto o dal capitolato generale 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 dalla Stazione appaltante, dal direttore dei lavori, dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal responsabile del procedimento per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
- i) le sospensioni disposte, ai sensi dell'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008, 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 nonché in caso di gravi e reiterate violazioni in materia di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro individuate, in attesa dell'emanazione di apposito D. M., nell'allegato I del Decreto n. 81 del 2008.

### **Art. 19 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini**

1. L'eventuale ritardo dell'appaltatore rispetto ai termini per l'ultimazione dei lavori o sulle scadenze intermedie esplicitamente fissate allo scopo dal programma superiore a 45 (quarantacinque) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 136 del D.Lgs. 163/2006 e con le modalità previste ai commi 4, 5 e 6 del medesimo articolo
2. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 16, comma 1 del presente capitolato, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal direttore dei lavori per compiere i lavori con la messa in mora di cui all'art. 136, comma 4, del Codice.
3. Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto.



## **CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA**

### **Art. 20 – Anticipazione dell'importo contrattuale**

1. Ai sensi D.L. 31/12/2014, n. 192, così modificato dalla legge di conversione 27 febbraio 2015, n. 11, in deroga ai vigenti divieti di anticipazione del prezzo, è prevista la corresponsione in favore dell'appaltatore di un'anticipazione pari al 20% dell'importo contrattuale. Per la corresponsione si applicano l'art. 124 e l'art. 140, commi 2 e 3, del regolamento di cui al D.P.R. n. 207 del 2010.
2. Nel caso di contratti d'appalto relativi a lavori di durata pluriennale, l'anticipazione va compensata fino alla concorrenza dell'importo sui pagamenti effettuati nel corso del primo anno contabile.
3. Nel caso di contratti sottoscritti nel corso dell'ultimo trimestre dell'anno, l'anticipazione è effettuata nel primo mese dell'anno successivo ed è compensata nel corso del medesimo anno contabile.

### **Art. 21 - Pagamenti in acconto**

1. I pagamenti avvengono per stati di avanzamento, mediante emissione di certificato di pagamento ogni volta che i lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 27, 28, 28 bis e 29 del presente capitolato al netto del ribasso d'asta e della ritenuta di cui al comma successivo, raggiungano, un importo non inferiore a Euro 100.000,00 (euro centomila).
2. A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione assistenza, contribuzione e retribuzione dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento da svincolarsi, nulla ostando, in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione del certificato di collaudo o di regolare esecuzione, previo rilascio del Documento Unico di Regolarità Contributiva.
3. Entro i 45 giorni successivi all'avvenuto raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti di cui al comma 1, il direttore dei lavori redige la relativa contabilità e il responsabile del procedimento emette, entro lo stesso termine, il conseguente certificato di pagamento il quale deve recare la dicitura: "lavori a tutto il ....." con l'indicazione della data.
4. La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e l'erogazione a favore dell'appaltatore ai sensi dell'articolo 185 del Decreto Legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
5. Ai sensi dell'art. 141, comma 3, del DPR 207/2010, qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 45 giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
6. Ai sensi dell'art. 35, comma 32, della legge 04.08.2006 n. 248 e dell'art. 118, commi 3 e 6 del Codice dei contratti, l'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata:
  - all'acquisizione, da parte della stazione appaltante, del DURC dell'affidatario dei lavori e degli eventuali subappaltatori; ai sensi dell'art. 4, comma 2, del D.P.R. n. 207 del 2010, nelle ipotesi previste dall'art. 6, commi 3 e 4 del medesimo D.P.R. n. 207 del 2010, in caso di ottenimento da parte del responsabile del procedimento del documento unico di regolarità contributiva che segnali un'inadempienza contributiva dell'appaltatore o del subappaltatore, si applica quanto previsto all'art. 46, comma 2, del presente capitolato.
  - qualora l'appaltatore si sia avvalso del subappalto, che siano state trasmesse le fatture quietanzate del subappaltatore entro il termine di 20 (venti) giorni dal pagamento precedente. Nel caso in cui sia stata richiesta e rilasciata certificazione ex art. 9, c. 3-bis, del D.L. n. 185/2008, convertito con L. n. 2/2009, l'emissione del certificato di pagamento relativo a ciascuna rata di acconto è altresì subordinato alla trasmissione alla Stazione Appaltante da parte dell'affidatario di copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso affidatario corrisposti ai

subappaltatori per gli stati di avanzamento lavori precedenti già oggetto di certificazione. Qualora l'esecutore motivi il mancato pagamento al subappaltatore con la contestazione della regolarità dei lavori eseguiti dal medesimo e sempre che quanto contestato dall'esecutore sia accertato dal direttore dei lavori, la stazione appaltante sospende i pagamenti in favore dell'esecutore limitatamente alla quota corrispondente alla prestazione oggetto di contestazione nella misura accertata dal direttore dei lavori.

7. Ai sensi dell'art. 48-bis del D.P.R. 29.09.1973 n. 602 come introdotto dall'art. 2, comma 9 della L. 24.12.2006 n. 286, la corresponsione delle rate di acconto è subordinata all'accertamento, da parte della stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere, in applicazione dell'art. 48-bis del D.P.R. 29.01.1973 n. 602, con le modalità di cui al D.M. 18.01.2008, n. 40; in caso di inadempienza accertata, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per il territorio, ai fini dell'esercizio dell'attività di riscossione delle somme iscritte a ruolo.
8. I pagamenti in acconto verranno effettuati fino al raggiungimento di un importo massimo pari al 90% dell'importo del contratto, comprensivo degli eventuali atti aggiuntivi. L'ultima rata di acconto potrà pertanto avere un importo anche diverso rispetto a quanto indicato al precedente comma 1.

### **Art. 22 - Pagamenti a saldo**

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 45 giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal direttore dei lavori e trasmesso al responsabile del procedimento. Ai sensi dell'art. 200, comma 2, del D.P.R. n. 207 del 2010, il Direttore dei lavori accompagna il conto finale con una relazione, riservata nella parte riguardante le riserve iscritte dall'appaltatore e non ancora definite, in cui sono indicate le vicende alle quali l'esecuzione del lavoro è stata assoggettata. 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 ai sensi del comma 3.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del responsabile del procedimento, entro il termine perentorio di 15 giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le riserve già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il responsabile del procedimento formula in ogni caso una sua relazione finale riservata entro i successivi 60 giorni.
3. La rata di saldo unitamente alle ritenute di cui all'articolo 21, comma 2 del presente capitolato, nulla ostando, è pagata entro 90 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione ai sensi dell'articolo 141 del D.Lgs 163/2006.
4. Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fidejussoria ai sensi dell'art. 141, comma 9, del D.Lgs. 163/2006, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
5. La garanzia fidejussoria di cui al comma 4 deve essere conforme allo schema tipo 1.4 del D.M. 12/03/2004, n. 123. L'importo assicurato deve essere conforme a quanto previsto dal comma 3 art. 124 del DPR 207/2010.
6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo o il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo.
7. Si applicano le condizioni di cui all'art. 21, commi 6 e 7 del presente capitolato.

### **Art. 23 – Ritardi nel pagamento delle rate di acconto**

1. Non sono dovuti interessi per i primi 45 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 21 del presente

capitolato e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento per causa imputabile alla stazione appaltante, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del D.Lgs. 163/2006 .

2. Non sono dovuti interessi per i primi 30 giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'appaltatore; trascorso tale termine senza che la Stazione appaltante abbia provveduto al pagamento per causa ad essa imputabile, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del D.Lgs. 163/2006.
3. La misura del saggio degli interessi di mora stabilita dal decreto ministeriale richiamato ai precedenti commi 1 e 2 è comprensiva del maggior danno.
4. Il pagamento degli interessi di cui al presente articolo avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
5. E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, ovvero nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 giorni dalla data della predetta costituzione in mora, in applicazione dell'articolo 133, comma 1, del D.Lgs. 163/2006.

#### **Art. 24 – Ritardi nel pagamento della rata di saldo**

1. Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito al precedente art. 22, comma 3 del, per causa imputabile alla Stazione Appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi legali.
2. Qualora il ritardo nel pagamento delle somme dovute a saldo si protragga per ulteriori 60 giorni, oltre al termine stabilito al comma 1, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del D.Lgs. 163/2006.
3. La misura del saggio degli interessi di mora stabilita dal decreto ministeriale richiamato al precedente comma 2 è comprensiva del maggior danno.

#### **Art. 25 - Revisione prezzi**

1. Ai sensi dell'articolo dell'art. 133, comma 2, del D.Lgs. 163/2006, è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile, fatto salvo quanto espressamente previsto, per i prezzi di singoli materiali, dall'art. 133, commi 4 – 5 – 6 – 7, del D.Lgs. 163/2006, nel caso in cui gli stessi subiscano variazioni in aumento o diminuzione superiori al 10% rispetto al prezzo rilevato dal Ministero competente nell'anno di presentazione dell'offerta, con apposito decreto. Ai sensi dell'art. 133, comma 6bis., la compensazione dei prezzi deve essere richiesta dall'appaltatore, a pena di decadenza, con apposita istanza, entro 60 giorni dalla pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale del decreto ministeriale di cui al precedente periodo. Le

modalità per il calcolo ed il pagamento della compensazione sono disciplinate dall'art. 171 del regolamento.

- a) Si fa luogo a compensazioni per la parte eccedente il 10% alle seguenti condizioni:
  - 1) Le compensazioni in aumento sono ammesse con il limite di importo costituito da:
    - a.1) somme appositamente accantonate per imprevisti, nel quadro economico dell'intervento, in misura non inferiore all'1 per cento dell'importo dei lavori, al netto di quanto già eventualmente impegnato contrattualmente per altri scopi o con altri soggetti;
    - a.2) eventuali altre somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione di spesa;
    - a.3) somme derivanti dal ribasso d'asta, qualora non ne sia stata prevista una diversa destinazione;
  - 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 (i), a cura del responsabile del procedimento in ogni altro caso.
2. Per i lavori la cui durata prevista è superiore a 2 anni, ovvero per i lavori la cui durata, inizialmente prevista non superiore a 2 anni, si protragga, per cause non imputabili all'appaltatore, fino a superare i due anni dal loro inizio, al contratto si applica il prezzo chiuso, consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di una percentuale, determinata con decreto ministeriale, da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso di inflazione reale e il tasso di inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al 2 per cento, all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi. Ai sensi dell'art. 133, comma 3bis del D.L. gs 163/2006, l'applicazione del prezzo chiuso deve essere richiesta dall'appaltatore, a pena di decadenza, con apposita istanza, entro 60 giorni dalla pubblicazione in Gazzetta del decreto ministeriale di cui al precedente periodo. Le modalità per l'applicazione del prezzo chiuso sono disciplinate dall'art. 172 del regolamento.

#### **Art. 26 - Cessione del contratto e cessione dei crediti**

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; salvo quanto previsto dall'art. 118 comma 1 secondo periodo del D.Lgs. 163/2006.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 117, comma 1, del D.Lgs. 163/2006 e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, con le condizioni e le modalità prescritte dall'art. 117.
3. Il contratto di cessione deve riportare, a pena di nullità assoluta, un'apposita clausola con la quale il cessionario assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della Legge 136/2010 e ss.mm.ii. In particolare, il cessionario è tenuto ad indicare il CIG (e, ove obbligatorio ex art. 13 L. 3/2003, il CUP) e ad effettuare i pagamenti all'operatore economico cedente sui conti correnti dedicati mediante strumenti che consentano la piena tracciabilità dei flussi finanziari.

### **CAPO 5 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI**

**Art. 27 – Lavori a misura – oneri per la sicurezza**

1. La misurazione e la valutazione dei lavori sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione 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.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori 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.
4. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari desunti dalla lista delle lavorazioni e forniture previste per l'esecuzione dell'appalto.
5. La contabilizzazione degli oneri per la sicurezza è effettuata dalla Direzione lavori sulla base del preventivo assenso espresso dal coordinatore per la sicurezza in fase esecutiva, ove nominato:
  - in percentuale secondo gli stati di avanzamento rapportati all'importo contrattuale, per la parte forfetaria;
  - a misura, applicando i prezzi previsti in capitolato alle effettive quantità eseguite.
6. Ai fini della tenuta della contabilità è consentito l'utilizzo di programmi informatizzati e non sono richieste la numerazione e la bollatura del registro, in deroga a quanto previsto dall'art. 211, comma 4, del D.P.R. 207/2010.

**Art. 28 – Lavori in economia**

1. La contabilizzazione dei lavori in economia previsti dal contratto o introdotti in sede di varianti è effettuata con le modalità previste dall'art. 179 del D.P.R. n. 207/2010, come segue:
  - a) per quanto riguarda i materiali, secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta;
  - b) per i trasporti, i noli e la mano d'opera, secondo le tariffe locali vigenti al momento della loro esecuzione, incrementati di spese generali ed utili e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su queste ultime due componenti.
2. Ai fini di cui al comma 1, let. b), le spese generali e gli utili sono convenzionalmente determinate nella percentuale complessiva del 24,30 % (ventiquattro virgola trenta per cento).

**Art. 28 bis – Lavori a corpo**

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni 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 riportate nella parte iniziale del presente capitolato speciale.
4. La lista delle voci e delle quantità relative ai lavori a corpo non ha validità ai fini del presente articolo, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.
5. Qualora in corso d'opera debbano essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi del successivo art. 34, per tali variazioni, la direzione lavori, sentito il R.U.P. e con l'assenso dell'appaltatore, definisce un prezzo onnicomprensivo. Pertanto le medesime variazioni possono essere preventivate "a corpo".
6. Nei casi di cui al comma 5, qualora il prezzo complessivo non sia valutabile mediante l'utilizzo dei prezzi unitari di elenco, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi ai sensi del successivo articolo 36. 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.
7. Gli oneri per la sicurezza, se stabiliti a corpo in relazione ai lavori di cui al precedente comma 5, sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori riportati negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita negli atti di perizia, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.

#### **Art. 29 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera**

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

## **CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE**

### **Art. 30 – Garanzia provvisoria**

1. Ai sensi dell'articolo 75, comma 1, del D.Lgs. n. 163 del 2006, l'offerta da presentare per l'affidamento dell'esecuzione dei lavori è corredata da una garanzia pari al 2 per cento (due per cento) dell'importo dei lavori a base d'asta, comprensivo degli oneri per la sicurezza.
2. La garanzia deve essere presentata mediante fidejussione bancaria, polizza assicurativa fidejussoria anche rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'elenco speciale di cui all'art. 107 del D.Lgs. 01.09.1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie, a ciò autorizzati dal Ministero dell'Economia e delle Finanze in conformità alla scheda tipo 1.1 del D.M. 12.03.04 n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.1 del medesimo decreto, integrata con la clausola della rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, secondo quanto previsto dall'art. 75, comma 4, 5, 6 e 8 del D.Lgs. 163/2006.
3. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario non ancora costituiti formalmente la garanzia deve riportare l'indicazione di tutte le imprese che intendono raggrupparsi. Nel caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario già formalmente costituiti, si applicano le disposizioni di cui all'art. 128 del DPR 207/2010.

### **Art. 31 - Garanzia fidejussoria definitiva**

1. Ai sensi dell'articolo 113, comma 1, del D.Lgs. 163/2006, è richiesta una garanzia fidejussoria, a titolo di cauzione definitiva, pari al 10 per cento dell'importo contrattuale. In caso di aggiudicazione con ribasso superiore al 10 per cento, la garanzia fidejussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento; 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.
2. La garanzia fidejussoria definitiva è prestata mediante polizza bancaria o assicurativa fideiussoria, anche rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'elenco speciale di cui all'art. 107 del D.Lgs. 01.09.1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie, a ciò autorizzati dal Ministero dell'Economia e delle Finanze in conformità alla scheda tipo 1.2 del D.M. 12.03.04 n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 del medesimo decreto, integrata con la clausola della rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile., in osservanza di quanto disposto dall'art. 113 del Codice. Essa è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto.
3. La fideiussione bancaria o la polizza assicurativa di cui sopra è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75 per cento dell'iniziale importo garantito. Lo svincolo, nei termini e per le entità anzidetti, è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati d'avanzamento lavori o di analogo documento, in originale o copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. L'ammontare residuo, pari al 25 per cento dell'iniziale importo garantito, è svincolato secondo la normativa vigente.
4. La cauzione viene 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'appaltatore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno.
5. La stazione appaltante ha il diritto di valersi della cauzione per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'appaltatore. La stazione appaltante ha il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto all'appaltatore 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.

6. La garanzia fidejussoria è tempestivamente reintegrata qualora, in corso d'opera, sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dall'Amministrazione ed in caso di inottemperanza la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'appaltatore.
7. La mancata costituzione della garanzia determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria da parte della stazione appaltante che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria ai sensi dell'art. 113, comma 4, del D.Lgs. 163/2006.
8. Ai sensi dell'art. 128 del D.P.R. n. 207/2010, in caso di raggruppamenti temporanei, le garanzie fideiussorie sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti con responsabilità solidale nel caso di cui all'articolo 37, comma 5, del codice. Nel caso di cui all'articolo 37, comma 6, del codice la mandataria presenta, unitamente al mandato irrevocabile degli operatori economici raggruppati in verticale, le garanzie assicurative dagli stessi prestate per le rispettive responsabilità "pro quota".

### **Art. 32 – Riduzione delle garanzie**

1. Ai sensi dell'art. 40, comma 7, dell'art. 75, comma 7, e dell'art. 113, comma 1, del Codice, l'importo della garanzia provvisoria di cui all'articolo 30 e della garanzia fideiussoria di cui all'art. 31 è ridotto al 50 per cento qualora i concorrenti siano in possesso della certificazione di qualità conforme alle norme europee della serie UNI EN ISO 9000.
2. In caso di raggruppamento temporaneo di concorrenti le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate qualora tutti gli operatori economici facenti parte del raggruppamento siano in possesso delle certificazioni di cui al comma 1. Per il solo raggruppamento verticale la riduzione è applicabile ai soli operatori economici certificati per la quota parte ad essi riferibile.

### **Art. 33 - Assicurazione a carico dell'impresa**

1. Ai sensi dell'articolo 129, comma 1, D.Lgs. 163/2006, e dell'art. 125 del DPR 207/2010, l'appaltatore è obbligato a produrre, almeno 10 giorni prima della consegna dei lavori, una polizza assicurativa conforme allo Schema Tipo 2.3 del D.M. 12.3.2004 n. 123 che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e a garanzia della responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.
2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.
3. La polizza assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati (C.A.R.) deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, così quantificate:

A) Partita 1 - Opere -	<u>€.</u> <u>importo di contratto maggiorato dell'IVA</u>
B) Partita 2 - Opere preesistenti	€. 30.000,00
C) Partita 3 - Demolizione e sgombero	€. 10.000,00
4. La polizza assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata non inferiore a Euro 500.000, così come previsto dal comma 2 dell'art. 125 del D.P.R. n. 207/2010.
5. La polizza assicurativa dovrà espressamente includere i sotto elencati rischi:
  - ☒ danni a cose dovuti a vibrazioni;
  - ☒ danni a cose dovuti a rimozione o franamento o cedimento del terreno di basi di appoggio o di sostegni in genere;



☒ danni a cavi e condutture sotterranee.

6. Le garanzie di cui al presente articolo, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici.
7. Ai sensi dell'art. 128 del D.P.R. n. 207/2010, in caso di raggruppamenti temporanei, le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti con responsabilità solidale nel caso di cui all'articolo 37, comma 5, del codice; esse coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti. Nel caso di cui all'articolo 37, comma 6, del codice la mandataria presenta, unitamente al mandato irrevocabile degli operatori economici raggruppati in verticale, le garanzie assicurative dagli stessi prestate per le rispettive responsabilità "pro quota".
8. Eventuali franchigie non saranno opponibili nei confronti della Stazione Appaltante.

## **CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE**

### **Art. 34 - Variazione dei lavori**

1. La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per ciò l'appaltatore 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 dall'articolo 132 del D.Lgs. 163/2006 e dagli articoli 161, 162 e 43 comma 8 del D.P.R. n. 207/2010.
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. Non sono considerati varianti ai sensi del precedente comma 1 gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti nei limiti di cui all'art. 132, comma 3, primo periodo D.Lgs. 163/2006.
5. Sono ammesse, nell'esclusivo interesse dell'amministrazione, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e/o 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, nei limiti di cui all'art. 132, comma 3, secondo periodo.
6. Qualora, nelle ipotesi previste dall'articolo 132, comma 1, del D.Lgs. 163/2006, l'importo delle variazioni dei lavori rientri entro il limite del 20% dell'importo dell'appalto, la perizia di variante o suppletiva è accompagnata da un atto di sottomissione che l'esecutore è tenuto a sottoscrivere in segno di accettazione o di motivato dissenso. Nel caso invece di eccedenza rispetto a tale limite la perizia è accompagnata da un atto aggiuntivo al contratto principale, sottoscritto dall'esecutore in segno di accettazione, nel quale sono riportate le condizioni alle quali, in relazione a quanto disposto dal comma 13 dell'articolo 161 del D.P.R. n. 207 del 2010, è condizionata tale accettazione. Ai fini della determinazione del 20% trova applicazione il comma 14 dell'articolo 161 del D.P.R. n. 207 del 2010.
7. Nel caso di varianti migliorative in diminuzione proposte dall'esecutore ai sensi dell'art. 162, comma 3, le economie risultanti dalla proposta migliorativa sono ripartite in parti uguali tra la stazione appaltante e l'esecutore.
8. Per i cantieri obbligati alla nomina del coordinatore per la progettazione contestualmente all'affidamento dell'incarico di progettazione ex art. 90 Decreto Legislativo n. 81 del 2008, la variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'art. 39, nonché l'adeguamento dei piani operativi di cui all'art. 40.

### **Art. 35 – Varianti per errori od omissioni progettuali**

1. Ai sensi dell'art. 132, commi 1, lett. e) e comma 4 del D.Lgs. 163/2006, qualora, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto che possano pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, si rendessero necessarie varianti, che sotto il profilo economico eccedano il quinto dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante

procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale è invitato anche l'appaltatore originario.

2. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario ai sensi del citato art. 132, comma 5.

#### **Art. 36 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi**

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi unitari di cui all'elenco prezzi come determinati ai sensi del precedente articolo 3, commi 3 e 4.
2. Qualora tra i prezzi unitari di cui all'elenco prezzi come determinati ai sensi del precedente articolo 3, commi 3 e 4, non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, con i criteri e le modalità di cui all'articolo 163 del D.P.R. n. 207/2010.

## **CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA**

### **Art. 37 - Norme di sicurezza generali**

1. 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.
2. L'appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni dei Regolamenti di Igiene e di Edilizia, per quanto attiene la gestione del cantiere.
3. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, la valutazione dei rischi per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
4. L'appaltatore è soggetto agli adempimenti di cui al D.Lgs. n.81/2008 e successive modifiche ed integrazioni ed in particolare deve aver redatto la valutazione di tutti i rischi d'impresa, con la conseguente elaborazione del Documento di cui all'art. 28 del richiamato Testo Unico sulla Sicurezza.
5. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

### **Art. 38 - Sicurezza sul luogo di lavoro**

1. L'appaltatore è obbligato a fornire alla Stazione appaltante, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, la documentazione prevista dall'art. 13 del presente capitolato.
2. L'appaltatore è obbligato ad osservare e a far osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18, 19 e 20 del decreto n. 81 del 2008, all'allegato XIII allo stesso decreto, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.
3. L'appaltatore è obbligato ad assicurare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e di igiene del lavoro secondo le disposizioni degli articoli da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto.

### **Art. 39 – Piani di sicurezza**

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'art. 131, comma 2, lettera a) del Codice dei contratti e all'art. 100 del decreto n. 81 del 2008. Il suddetto obbligo è esteso altresì alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione ai sensi del successivo comma 3.
2. L'appaltatore deve produrre al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione espressa accettazione del Piano di Sicurezza e coordinamento ovvero 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.
3. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sul giornale dei lavori, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
  4. Qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, nei casi di cui al comma 2, lettera a), le proposte si intendono accolte.
  5. Qualora il coordinatore non si sia pronunciato entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi nei casi di cui al comma 2, lettera b), le proposte si intendono rigettate.
  6. Nei casi di cui al comma 2, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.
  7. Nei casi di cui al comma 2, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni a seguito di gravi errori ed omissioni, comporti significativi maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti. Il presente comma non trova applicazione laddove le proposte dell'Appaltatore sono intese ad integrare il piano ai sensi della lettera a) comma 2 dell'art. 131 del D.Lgs. 163/2006.
  8. L'appaltatore ha altresì l'obbligo di trasmettere alla Stazione Appaltante, prima dell'inizio dei lavori, il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008, ove necessario.

#### **Art. 40 – 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 redatto ai sensi dell'articolo 131 comma 2 lettera c) del Codice dei contratti, dell'articolo 89 comma 1 lettera h) del decreto n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto. Il piano operativo di sicurezza comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. Ai sensi degli artt. 26, 97 e 101 del Decreto Legislativo n. 81 del 2008 l'appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici di cui all'articolo 42 comma 4 lettera d) del presente capitolato nonché curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili fra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore.
3. Per cantieri di entità e tipologia previsti dall'art. 90, comma 3 decreto n. 81 del 2008, il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui al precedente articolo 39.

#### **Art. 41 – Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza**

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del Decreto n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e gli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.

2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al Decreto Legislativo n. 81 del 2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta 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'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di 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 e 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. Ai sensi dell'art. 118, comma 4, terzo periodo, del Codice dei contratti, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di quest'ultimo, degli obblighi di sicurezza.

## CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

### Art. 42 – Subappalto, cottimo e distacco di manodopera

1. Tutte le lavorazioni, ai sensi dell'art. 118, comma 2, del D.Lgs. 163/2006, a qualsiasi categoria appartengano sono scorporabili o subappaltabili a scelta del concorrente, ferme restando le prescrizioni di cui al precedente articolo 4, e come di seguito specificato:
  - a) è vietato il subappalto o il subaffidamento in cottimo dei lavori appartenenti alla categoria prevalente per una quota superiore al 30 per cento, in termini economici, dell'importo dei lavori della stessa categoria prevalente;
  - b) i lavori delle categorie diverse da quella prevalente possono essere subappaltati o subaffidati in cottimo per la loro totalità, alle condizioni di cui al presente articolo;
  - c) i lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto.
2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, alle seguenti condizioni:
  - a) che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;
  - b) che l'appaltatore provveda al deposito di copia del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate, unitamente alla dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'operatore economico al quale è affidato il subappalto o il cottimo; Il contratto di subappalto deve riportare, a pena di nullità assoluta, un'apposita clausola con la quale il subappaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della Legge 136/2010 e ss.mm.ii.
  - c) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante ai sensi della lettera b), trasmetta alla stessa Stazione appaltante:
    - 1) la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla tipologia e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;
    - 2) una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del D.P.R. 445 del 2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza di cause di esclusione di cui all'art. 38 del Codice dei contratti;
    - 3) i dati relativi al subappaltatore necessari ai fini dell'acquisizione d'ufficio da parte della Stazione Appaltante del DURC di quest'ultimo.
  - d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dal D.lgs. 159/2011;
3. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore; l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi; trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati, o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.
4. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:
  - a) ai sensi dell'art. 118 comma 4 del Codice dei contratti l'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non

superiore al 20 per cento. L'affidatario corrisponde gli oneri della sicurezza, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori ed il coordinatore della sicurezza in fase di 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; il subappaltatore deve rispettare gli obblighi di cui all'art. 13, comma 4, del presente capitolato;

- b) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della tipologia dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;
  - c) le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriali in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;
  - d) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile di Brescia, assicurativi ed antinfortunistici, nonché copia del piano operativo di sicurezza;
  - e) l'appaltatore deve verificare l'idoneità tecnico-professionale dei subappaltatori secondo quanto indicato nell'allegato XVII del D.Lgs. 81/2008.
5. Ai sensi dell'art. 6, comma 8, secondo periodo, del regolamento, in caso di ottenimento del DURC del subappaltatore negativo per due volte consecutive, la stazione appaltante pronuncia, previa contestazione degli addebiti al subappaltatore e assegnazione di un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle controdeduzioni, la decadenza dell'autorizzazione al subappalto, dandone contestuale segnalazione all'Osservatorio.
6. Ai fini del presente articolo è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività espletate nel cantiere che richiedano 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 dei lavori affidati 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 di subappalto. I subaffidamenti che non costituiscono subappalto devono essere comunicati al R.U.P e al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, con l'indicazione dell'oggetto e dell'importo dell'affidamento e la denominazione del soggetto affidatario, e l'assunzione degli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della Legge 136/2010 e ss.mm.ii., in ottemperanza a quanto previsto dall'art. 12-bis del presente capitolato unitamente a una o più dichiarazioni di quest'ultimo, ai sensi degli articoli 46 e 47 del D.P.R. 445 del 2000, attestanti il possesso dei requisiti di ordine generale e l'assenza di cause di esclusione di cui all'art. 38 del Codice dei contratti.
7. Ai fini del presente articolo il cottimo di cui all'articolo 118 del D.Lgs. 163/2006 consiste nell'affidamento della sola lavorazione relativa alla categoria subappaltabile ad impresa subappaltatrice in possesso dell'attestazione dei requisiti di qualificazione necessari in relazione all'importo totale dei lavori affidati e non all'importo del contratto, che può risultare inferiore per effetto della eventuale fornitura diretta, in tutto o in parte, di materiali, apparecchiature e mezzi d'opera da parte dell'esecutore.
8. Qualora l'appaltatore intenda avvalersi della fattispecie disciplinata dall'art. 30 del D.Lgs. 276/2003, definita "distacco di manodopera" lo stesso dovrà trasmettere, almeno 20 giorni prima della data di effettivo utilizzo della manodopera distaccata, apposita comunicazione con la quale dichiara:
- di avere in essere con la società distaccante un contratto di distacco (da allegare in copia);
  - di volersi avvalere dell'istituto del distacco per l'appalto in oggetto indicando i nominativi dei



soggetti distaccati;

- che le condizioni per le quali è stato stipulato il contratto di distacco sono tuttora vigenti e che non si ricade nella fattispecie di mera somministrazione di lavoro.

La comunicazione deve indicare anche le motivazioni che giustificano l'interesse della società distaccante a ricorrere al distacco di manodopera se questa non risulta in modo evidente dal contratto tra le parti di cui sopra.

Alla comunicazione deve essere allegata la documentazione necessaria a comprovare in capo al soggetto distaccante il possesso dei requisiti generali di cui all'art. 38 del D.Lgs. 163/2006. La stazione appaltante, entro 15 giorni dal ricevimento della comunicazione e della documentazione allegata, può negare l'autorizzazione al distacco qualora in sede di verifica non sussistano i requisiti di cui sopra.

### **Art. 43 – Responsabilità in materia di subappalto**

1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
2. Il direttore dei lavori e il responsabile del procedimento, nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'art. 92 del decreto n. 81 del 2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto da parte dei subappaltatori di tutte le condizioni previste dal precedente art. 42.
3. Il subappalto non autorizzato comporta la segnalazione all'Autorità Giudiziaria ai sensi del decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246.

### **Art. 44 – Pagamento dei subappaltatori**

1. La Stazione Appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti.
2. L'appaltatore è obbligato a trasmettere tempestivamente e comunque entro 20 giorni dall'emissione di ciascun stato di avanzamento lavori, una comunicazione che indichi la parte dei lavori eseguiti dai subappaltatori o dai cottimisti, specificando i relativi importi e la proposta motivata di pagamento.
3. Nei rapporti con i propri subappaltatori, l'appaltatore è tenuto ad accordare termini e condizioni di pagamento non meno favorevoli rispetto a quanto previsto dal Decreto Legislativo 9 ottobre 2002, n. 231 recante "Attuazione della direttiva 2000/35/CE relativa alla lotta contro i ritardi di pagamento nelle transazioni commerciali", che devono essere fissati per iscritto nel contratto di subappalto.
4. L'affidatario dovrà trasmettere alla stazione appaltante, entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei suoi confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso affidatario 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 l'emissione del successivo certificato di pagamento a favore dell'affidatario.
5. In caso di cessione del credito, l'appaltatore è tenuto a presentare alla Stazione appaltante, entro 30 giorni dal rilascio della certificazione ex art. 9, c. 3-bis, del D.L. n. 185/2008, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso affidatario corrisposti ai subappaltatori per lo stato di avanzamento lavori oggetto di certificazione. In caso di mancata ottemperanza, il pagamento e la certificazione delle rate di acconto relative agli stati di avanzamento lavori successivi e della rata di saldo sono sospesi.
6. La Stazione Appaltante non procederà al pagamento né delle rate di acconto né della rata di saldo né allo svincolo della cauzione definitiva se l'appaltatore non avrà ottemperato agli obblighi di cui al presente articolo.

## CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

### Art. 45 – Riserve e controversie

1. Ai sensi dell'art.191 del D.P.R. n. 207/2010, le riserve devono essere iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'appaltatore. Le riserve dell'appaltatore in merito alle sospensioni e riprese dei lavori, nel rispetto anche di quanto previsto dal comma 3 dell'art. 159 del D.P.R. n. 207/2010 e dall'art. 15, comma 6, del presente capitolato, devono essere iscritte, a pena di decadenza, nei rispettivi verbali, all'atto della loro sottoscrizione. Le riserve in merito agli ordini di servizio devono essere iscritte, a pena di decadenza, nella copia dell'ordine firmata e restituita dall'appaltatore ai sensi dell'art. 152, comma 3, del regolamento. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve devono essere iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva all'ordine di servizio oggetto di riserve. Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono abbandonate. Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'appaltatore ritiene gli siano dovute; qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della riserva, l'appaltatore ha l'onere di provvedervi, sempre a pena di decadenza, entro il termine di quindici giorni fissato dall'articolo 190, comma 3, del regolamento. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.
2. Ai sensi dell'articolo 240, commi 1 e 2, del Codice dei contratti, qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti incrementi rispetto all'importo contrattuale in misura superiore al 10 per cento di quest'ultimo, si applicano i procedimenti volti al raggiungimento di un accordo bonario disciplinati dal medesimo articolo.
3. Ai sensi dell'art. 239 del D.Lgs. 163/2006, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il procedimento di accordo bonario di cui all'art. 240 del medesimo decreto, le controversie relative ai diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono sempre essere risolte mediante transazione nel rispetto del codice civile
4. Per la definizione delle controversie non risolte sui diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario di cui all'art. 240 del D.Lgs. 163/2006, è prevista la competenza del Giudice ordinario ed è escluso il ricorso all'arbitrato.
5. Sulle somme contestate e riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi legali cominciano a decorrere 60 giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione appaltante, ovvero dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.
6. Nel caso di contestazioni tra la stazione appaltante e l'appaltatore circa aspetti tecnici che possono influire sull'esecuzione dei lavori, compresi i casi di cui all'art. 161, comma 4, secondo periodo e all'art.167, comma 1, del regolamento, si applica la procedura prevista dall'art.164 del regolamento.
7. Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.
8. Ai sensi dell'art. 240-bis, l'importo complessivo delle riserve non può in ogni caso essere superiore al venti per cento dell'importo contrattuale. Non possono inoltre essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che, ai sensi dell'art. 112 del D.Lgs. 163/2006 e del D.P.R. 207/2010, siano stati oggetto di verifica.

**Art. 46 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera**

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
  - a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
  - b) l'appaltatore si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi predetti anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione fermo restando l'obbligo, fino alla chiusura del cantiere, di iscrizione alla Cassa Edile di Brescia delle maestranze impiegate nell'appalto, nei termini previsti dagli articoli del presente capitolato e, se cooperativo, anche nei rapporti con i soci;
  - c) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
  - d) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
  - e) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. Ai sensi dell'art. 4 del Regolamento, in caso di ottenimento da parte del responsabile del procedimento del documento unico di regolarità contributiva che segnali un'inadempienza contributiva relativa a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, la Stazione Appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza e ne dispone il pagamento direttamente agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile.
3. Ai sensi dell'art. 5 del Regolamento, 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 di cui all'articolo 118, comma 8, ultimo periodo, del codice impiegato nell'esecuzione del contratto, 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 detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'appaltatore ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento diretto ai sensi degli articoli 37, comma 11, ultimo periodo e 118, comma 3, primo periodo, del codice. Nel caso di formale contestazione delle richieste da parte dell'appaltatore, il responsabile del procedimento provvede all'inoltro delle richieste e delle contestazioni all'Ufficio Provinciale del Lavoro per i necessari accertamenti.
4. In ogni momento il direttore dei lavori e, per il suo tramite, il responsabile del procedimento, possono richiedere all'appaltatore ed ai subappaltatori copia del libro matricola, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nei libri matricola dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.
5. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per il personale dei subappaltatori autorizzati. I lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente

occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio.

6. La violazione degli obblighi di cui al comma 5 comporta l'applicazione, da parte delle autorità competenti, 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 5 che non provvede ad esporla è punito da parte delle autorità competenti, con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300.

#### **Art. 47 - Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori – Recesso**

1. La stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto nei casi e con le modalità di cui agli artt. 135, 136, 138 e 139 del D.Lgs. 163/2006.
2. La Stazione appaltante si riserva comunque di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, nei seguenti casi:
  - a) frode nell'esecuzione dei lavori;
  - b) inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
  - c) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
  - d) inadempienza accertata anche a carico dei subappaltatori alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale nonché alle norme previdenziali;
  - e) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
  - f) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
  - g) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
  - h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
  - i) nel caso di mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al decreto legislativo n. 81 del 2008 o dei piani di sicurezza di cui agli articoli 39 e 40 del presente capitolato speciale, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fatte all'impresa dal direttore dei lavori, dal responsabile del procedimento o dal coordinatore per la sicurezza;
  - j) azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere al personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell'ASL, oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all'art. 51 del decreto legislativo n. 81 del 2008.
3. Il contratto è altresì risolto di diritto, in caso di perdita da parte dell'appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione.
4. Ai sensi dell'art. 6, comma 8, primo periodo, del regolamento, in caso di ottenimento di DURC dell'appaltatore negativo per due volte consecutive, la stazione appaltante procede, previa contestazione degli addebiti e assegnazione di un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle controdeduzioni, alla risoluzione del contratto.
5. In relazione a quanto sopra, alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il direttore dei lavori e l'appaltatore o suo rappresentante ovvero, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera

debbero essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.

6. Nei casi di risoluzione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:
  - a) ponendo a base d'asta del nuovo appalto l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;
  - b) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
    - i) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
    - ii) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
    - iii) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.
7. La stazione appaltante ha la facoltà di recedere dal contratto con le modalità indicate all'art. 134 del D.Lgs. n. 163/2006.
8. La stazione appaltante potrà recedere dal contratto qualora, a seguito degli accessi ed accertamenti nel cantiere previsti dal D.P.R. 2 agosto 2010 n. 150, riceva dal Prefetto comunicazione del rilascio dell'informazione prevista all'art. 10 del D.P.R. 3.6.1998 n. 252, che evidenzia situazioni relative a tentativi di infiltrazione mafiosa a carico dell'appaltatore. In tal caso la stazione appaltante procederà al pagamento del valore delle opere già eseguite ed al rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione del rimanente, nei limiti delle utilità conseguite.

## **CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE**

### **Art. 48 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione**

1. L'appaltatore ha l'obbligo di comunicare formalmente per iscritto l'ultimazione dei lavori al direttore dei lavori, il quale procede ai necessari accertamenti in contraddittorio con l'esecutore e rilascia, senza ritardo alcuno dalla formale comunicazione, il certificato attestante l'avvenuta ultimazione. In ogni caso alla data di scadenza prevista dal contratto il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'esecutore un verbale di constatazione sullo stato dei lavori.
2. Entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno subito dall'ente appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'apposito articolo di cui all'art. 16 del presente capitolato speciale, 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.
3. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione del collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione da parte dell'ente appaltante.
4. Il certificato di ultimazione può disporre l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità ai sensi e per gli effetti del comma 2 dell'art. 199 del D.P.R. n. 207 del 2010.

### **Art. 49 - Termini per l'accertamento della regolare esecuzione**

1. Ai sensi dell'art. 141, c. 3 del D.Lgs. n. 163/2006 il certificato di collaudo è sostituito dal certificato di regolare esecuzione, che deve essere emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori. Il certificato di regolare esecuzione ha carattere provvisorio ed assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il certificato di regolare esecuzione si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto.
2. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di collaudo o di verifica volte a controllare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel capitolato speciale o nel contratto.

### **Art. 50 - Presa in consegna dei lavori ultimati**

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori, alle condizioni e con le modalità previste dall'art. 230 del DPR 207 del 2010.
2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporsi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. Egli può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del responsabile del procedimento, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.

## CAPO 12 - NORME FINALI

### Art. 51 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al D.P.R. n. 207/2010, al D.Lgs. 163/2006 e al presente capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono.
  - a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
  - b) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
  - c) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto;
  - d) l'esecuzione in sito, o presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa direzione lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno i regolamentari prelievi di calcestruzzo secondo quanto previsto dalla normativa vigente in materia, datato e conservato;
  - e) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;
  - f) il mantenimento delle opere, fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio ovvero del certificato di regolare esecuzione, comprese la continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere eseguite;
  - g) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altri fornitori 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;
  - h) la concessione, su richiesta della direzione lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, dell'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;

- i) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte nonché la pulizia di tutti i locali;
  - j) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
  - k) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato speciale o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura al Direttore Lavori, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;
  - l) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, di fanali, di segnalazioni regolamentari diurne e notturne nei punti prescritti e comunque previste dalle vigenti disposizioni di legge, ed in particolare dal Codice della Strada, nei tratti viari interessati dai lavori e sulle strade confinanti con le aree di cantiere, e di quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
  - m) la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere dei locali ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati, illuminati e provvisti di armadio chiuso a chiave, tavolo, sedie, macchina da calcolo e materiale di cancelleria;
  - n) la messa a disposizione del personale e la predisposizione degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove, controlli relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudazione dei lavori tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
  - o) la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, del 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;
  - p) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;
  - q) l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.
  - r) fornire entro 30 giorni dall'aggiudicazione quanto indicato al precedente art. 38.
2. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorzi, rogge, privati, fornitori e gestori di servizi e reti tecnologiche 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. Per i lavori stradali non potrà essere richiesto alcun compenso aggiuntivo per l'esecuzione dei lavori previsti in presenza di traffico.

### **Art. 52 - Obblighi speciali a carico dell'appaltatore**

1. L'appaltatore è obbligato:
  - a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli, invitato non si presenti;
  - b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dal direttore dei lavori, subito dopo la firma di questi;
  - c) a consegnare al direttore lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal capitolato speciale d'appalto e ordinate dal direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
  - d) a consegnare al direttore dei lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dal direttore dei lavori;
  - e) all'inizio dei lavori l'appaltatore dovrà produrre alla D.L. un elenco nominativo degli operai da esso impiegati, o che intende impiegare. Per le opere appaltate (con specificazione delle rispettive qualifiche), detto elenco dovrà essere aggiornato a cura dell'appaltatore ad ogni eventuale variazione anche per effetto di subappalti autorizzati. Dovrà inoltre indicare il nominativo del Direttore di cantiere, cui intende affidare per tutta la durata dei lavori la direzione di cantiere, che dovrà essere un soggetto di comprovata competenza professionale e con l'esperienza necessaria per la conduzione delle opere da eseguire. L'appaltatore e tramite suo i subappaltatori, dovranno corredare l'elenco di cui sopra con copia del libro matricola.
2. Per i 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.
3. 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.

### **Art. 53 – Materiali di scavo e di demolizione**

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.
2. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto, ove non diversamente prescritto nell'ambito della descrizione delle singole voci dell'elenco prezzi, i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati nei magazzini dell'Ente Appaltante o in aree indicate dalla Direzione Lavori nell'ambito dei Comuni in cui si effettuano i lavori, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.

3. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto.
4. Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti.
5. E' altresì a carico e a cura dell'appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, ivi compresi i casi in cui le terre e rocce da scavo:
  - a) siano considerate rifiuti speciali ai sensi dell'art. 184 del D.Lgs. 186/2006;
  - b) siano sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto di quanto previsto dagli artt. 185 e 186 del D.Lgs. 186/2006 e di quanto ulteriormente disposto dall'art. 20, comma 10-sexies della Legge 19 gennaio 2009, n. 2.
6. Sono infine a carico dell'appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute in materia ambientale.

#### **Art. 54 – Custodia del cantiere**

1. E' a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.
2. Ai sensi dell'articolo 22 della legge 13 settembre 1982, n. 646, e solo per lavori di particolare delicatezza e rilevanza, la custodia continuativa deve essere affidata a personale provvisto di qualifica di guardia particolare giurata.

#### **Art. 55 – Cartello di cantiere**

L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito un 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 dalla Direzione Lavori, curandone i necessari aggiornamenti periodici. Per i lavori stradali di significativa estensione è richiesta la collocazione di un ulteriore identico cartello.

#### **Art. 56 – Danni da forza maggiore**

Non verrà accordato all'appaltatore alcun indennizzo per danni che si verificassero nel corso dei lavori se non in casi di forza maggiore. I danni di forza maggiore saranno accertati con la procedura stabilita dall'art. 166 del regolamento. La segnalazione deve essere effettuata dall'Appaltatore entro il termine perentorio di 5 giorni da quello in cui si è verificato l'evento. Per le sole opere stradali non saranno considerati danni da forza maggiore gli scoscendimenti, le solcature ed altri causati dalle acque di pioggia alle scarpate, alle trincee ed ai rilevati ed i riempimenti delle cunette.

#### **Art. 57 – Spese contrattuali, imposte, tasse**

1. Ai sensi dell'art. 139 del regolamento, sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:
  - a) le spese contrattuali;
  - b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
  - c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico o privato, passi carrabili, permessi di deposito) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;

- d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.
- 2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione.
- 3. Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale.
- 4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
- 5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.) a carico della Stazione Appaltante; l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente capitolato speciale d'appalto si intendono I.V.A. esclusa.
- 6. Ai sensi dell'art. 11 comma 13 del D.Lgs. 163/2006 il contratto dovrà essere stipulato, a pena di nullità, mediante apposizione di firma digitale. La ditta aggiudicataria è tenuta ad essere in possesso, al momento della convocazione per la stipula contrattuale, dell'apposito dispositivo hardware rilasciato dagli enti preposti.

## **PARTE III DISPOSIZIONI TECNICHE**

### **CAPO 13 - PRESCRIZIONI TECNICHE**

#### **Art. 58 – Norme generali**

Ai sensi dell'art. 43, comma 3, lettera b) del D.P.R. n.207/2010 sono di seguito elencate le modalità e le norme di esecuzione e misurazione di ogni lavorazione, i requisiti di accettazione dei materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prove.

### **CAPO 14 - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

#### **Art. 59 - Condizioni generali di accettazione**

I materiali occorrenti per i lavori di cui all'appalto, dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito dalle Leggi e dai Regolamenti ufficiali vigenti in materia e a quanto stabilito dal presente Capitolato.

In mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere della migliore qualità.

I materiali proverranno da località o fabbriche che l'Impresa riterrà di sua convenienza; comunque prima della posa in opera, dovranno essere ritenuti idonei ed accettati dalla Direzione Lavori.

Quando la Direzione Lavori avrà rifiutato qualche provvista perché ritenuta, a suo giudizio insindacabile, non idonea ai lavori, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro a cura e spese dell'Appaltatore.

L'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori non esime l'Impresa dalla responsabilità della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

#### **Art. 60 - Prove di controllo**

L'Impresa è obbligata a prestarsi, in ogni tempo, alle prove sui materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio di campioni, agli Istituti che verranno specificati ed indicati dalla Direzione Lavori, nonché per le corrispondenti prove ed esami.

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

Le diverse prove ed esami verranno effettuati presso i Laboratori Ufficiali e i risultati ottenuti saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti e ad essi si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

#### **Art. 61 - Caratteristiche dei materiali**

In riferimento a quanto stabilito nell'art. 11, i materiali da impiegare nei lavori dovranno rispondere ai requisiti di seguito fissati.

La scelta di un tipo di materiale nei confronti di altro sarà fatta di volta in volta in base a giudizio della Direzione dei Lavori che, per i materiali da acquistare, si assicurerà che provengano da ditte di provata capacità ed esperienza.

##### **a) ACQUA**

L'acqua dovrà essere dolce, limpida e scevra di materie terrose: per impasti cementizi non dovrà presentare tracce di cloruri e solfati.

##### **b) LEGANTI IDRAULICI - CALCI AEREE**

Dovranno corrispondere ai requisiti riportati nel D.M. 14-1-1966 e successive modifiche di cui al D.M. 3-6-1968 e prescritti dal D.M. 14 febbraio 1992; per i cementi, in particolare, i requisiti meccanici e fisici devono fare riferimento al D.M. 13.09.1993 come da norma UNI-ENV-197.

c) GHIAIE - GHIAIETTI - PIETRISCHI - PIETRISCHETTI - SABBIE PER CALCESTRUZZI

Dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dalle "norme di accettazione per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice ed armato" del C.N.R. edizione 1952.

La granulometria degli aggregati litici per conglomerati sarà prescritta dalla Direzione Lavori in base alla destinazione, al dosaggio del cemento ed alle condizioni di messa in opera dei conglomerati.

L'Impresa dovrà garantire la costanza delle caratteristiche granulometriche per ogni lavoro.

In linea di massima, salvo quanto si dirà in seguito, gli elementi delle ghiaie e dei pietrischi dovranno essere di dimensioni non superiori a 50 mm. per lavori correnti di fondazione ed elevazione, muri di sostegno, rivestimenti: a 40 mm. se si tratta di volti di getto di un certo spessore, a 30 mm. se si tratta di cementi armati; 20 mm. se si tratta di cappa per volti o di getti di limitato spessore.

d) PIETRISCHI - PIETRISCHETTI - GRANIGLIE - GHIAIE - GHIAIETTI - SABBIE - ADDITIVI PER PAVIMENTAZIONI

**Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "norme di accettazione" del C.N.R. (fascicolo 4 ed. 1953) e relative tabelle U.N.I. nonché essere corrispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.**

e) LATERIZI

Dovranno corrispondere ai requisiti di accettazione stabiliti nel R.D. 16 novembre 1939 n. 2233.

f) MATERIALI FERROSI

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

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal D.M. 29/2/1908, modificato dal R.D. 15 luglio 1925 e D.M. 14/02/1992.

Su richiesta della Direzione Lavori, per tutti i materiali ferrosi, saranno presentati alla stessa certificati di provenienza e delle prove effettuate presso le ferriere e fonderie fornitrici.

g) LEGNAMI

I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 ottobre 1912; saranno provveduti fra le più scelte qualità delle categorie prescritte e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

h) BITUME - EMULSIONI BITUMINOSE - CATRAMI

Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione di bitumi per usi stradali", Bollettino Ufficiale n. 68 del 23/05/1978 (caratteristiche per l'accettazione) e B.U. n. 81 del 31/12/1980 (campionatura dei bitumi), "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali", fascicolo n. 3, ed. 1958 e B.U. n. 98 del 26/05/1984 (campionatura delle emulsioni bituminose), "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali", fascicolo n. 1, ed. 1951, tutti del C.N.R.

i) BITUMI LIQUIDI

Dovranno corrispondere ai requisiti di cui alle "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali", fascicolo n. 7 ed. 1957 del C.N.R.

l) PIETRE NATURALI

Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro relativo alle opere comprese nell'appalto, dovranno essere a grana compatta, monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, peli,

venature, interclusioni di sostanze estranee e presentare facce piene e spigoli vivi.

Esse dovranno avere comunque dimensioni adatte al loro particolare impiego e comunque non inferiori a cm. 20 di altezza se troveranno impiego nelle murature, offrire una sicura resistenza ed avere una efficace adesività alle malte. Saranno assolutamente escluse le pietre marmose e quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente ed in particolar modo quelle di forma rotonda. Le pietre da taglio, oltre a possedere i requisiti ed i caratteri generali sopraindicati, dovranno avere struttura uniforme, scevre da fenditure, cavità e litoclasie, essere sonore alla percussione, di perfetta lavorabilità e di dimensioni tali da consentire che siano ricavati i conci previsti dal progetto.

## m) GHISE

La ghisa dovrà essere di prima qualità e di 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 menomarne la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

## **CAPO 15 - NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI**

### **Art. 62 - Tracciamenti**

Prima di iniziare i lavori di sterro o riporto, l'Impresa è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza della piattaforma stradale, alla inclinazione delle scarpate, e alla formazione delle cunette. A suo tempo dovrà pure realizzare, nei tratti richiesti dalla Direzione Lavori, la modinatura necessaria a determinare con precisione l'andamento delle scarpate tanto degli sterri che dei rilevati.

Qualora i lavori in terra siano connessi alle opere murarie, l'Appaltatore dovrà procedere al tracciamento pure di esse con l'obbligo della conservazione dei picchetti, come per i lavori in terra.

L'Impresa ha inoltre l'obbligo di tenere costantemente a disposizione della Direzione Lavori, per tutta la durata dei lavori personale tecnico dotato di: strumenti geodetici, canne metriche, paline, rolline e quant'altro occorre per rilievi, tracciamenti e misurazioni, relativi alla verifica e alla contabilità dei lavori.

Dovrà pertanto fornire, senza alcun compenso, tutta la mano d'opera necessaria per l'esecuzione dei tracciati, per il rilievo delle sezioni nere e rosse, nonché tutte le altre misure di contabilità ed inoltre tutti i picchetti, chiodi, vernici, ecc. indispensabili allo scopo.

### **Art. 63 - Preparazione del piano di posa dei rilevati o della fondazione stradale in trincea**

Prima di dare inizio ai lavori di cui al presente articolo, l'Impresa farà eseguire secondo le prescrizioni della D.L. le prove di laboratorio necessarie a determinare: la classe a cui il terreno appartiene, la massima densità ad umidità ottima nonché determinare la densità naturale.

Sono considerate opere di preparazione del piano di posa dei rilevati o della fondazione stradale in trincea i seguenti lavori:

- a) taglio di piante di medio ed alto fusto, estirpazione di ceppaie, radici ed arbusti e loro trasporto a rifiuto od accatastamento a disposizione dei proprietari. Le suddette disposizioni valgono anche specificatamente nel caso che i lavori si svolgano in ampliamento di sede stradale esistente fiancheggiata da ripe dotate di ceppaie ed alberature di medio ed alto fusto.
- b) asportazione del terreno vegetale fino alla profondità ritenuta sufficiente dalla D.L.
- c) compattazione del piano di appoggio del rilevato o della fondazione della sede stradale in trincea fino a raggiungere in ogni punto per la profondità di cm. 30 il 90% della densità ottenuta dalla prova AASHO modificata.
- d) smaltimento immediato e continuo, delle eventuali acque dagli scavi anzidetti e apertura di fossi anche provvisori, a monte del corpo stradale affinché le eventuali acque piovane non rivestano la base dei rilevati in costruzione.
- e) formazione di gradonature quando i rilevati restano addossati e declivi con pendenze superiori al 15% Tali gradoni verranno eseguiti secondo le disposizioni della D.L. con inclinazione inversa a quella del terreno e compattate come in precedenza specificato.
- f) tutte le operazioni di cui ai precedenti capoversi ad eccezione dello scavo di asportazione del terreno vegetale (pagato come scavo di sbancamento) sono compensate con il prezzo di elenco "preparazione del piano di posa dei rilevati o della fondazione stradale in trincea".

### **Art. 64 - Demolizioni**

Tutte le demolizioni, sia di muratura come di fabbricati, che si rendessero necessarie in corso d'opera, dovranno essere eseguite adottando le necessarie precauzioni atte a garantire l'incolumità e la sicurezza del personale addetto al lavoro ed al pubblico transito.

L'Impresa è quindi pienamente responsabile per tutti i danni a persone e cose che le demolizioni potrebbero arrecare.

L'Impresa dovrà quindi curare che il lavoro venga eseguito con ordine, impedendo che i materiali vengano gettati dall'alto ma siano trasportati o guidati verso il basso; dovrà provvedere al puntellamento delle parti pericolanti e adottare le opportune cautele per evitare danni e pericoli. Il materiale di risulta nel caso sia utilizzabile a giudizio della D.L. dovrà essere portato a riporto oppure accatastato fuori della sede stradale su aree messe a disposizione dell'Impresa per il successivo reimpiego.

### **Art. 65 - Scavi**

#### **a) SCAVI DI SBANCAMENTO**

Sono tali tutti gli scavi occorrenti per l'apertura della sede stradale, piazzali e opere accessorie, portati a finitura secondo i tipi di progetto; così ad esempio gli scavi in trincea, compresi cassonetti, scavi di bonifica a qualsiasi profondità e cunette, quelli di spianamento del terreno, per impianti di opere d'arte, per taglio di scarpate delle trincee comprese le eventuali banchine intermedie o di rilevati, per formazione o approfondimento di cunette, fossi e canali.

In prossimità del ciglio delle trincee la superficie del suolo deve essere preparata in modo da impedire che le acque vengano a cadere lungo le scarpate, anche in fase di costruzione. Pertanto l'Impresa è tenuta a scavare nel terreno naturale a quella distanza dal ciglio, che la D.L. fisserà, apposito fosso di guardia delle dimensioni che verranno stabilite.

Nell'esecuzione degli scavi l'Impresa dovrà adottare tutte le cautele atte a prevenire scoscendimenti e smottamenti, restando l'Impresa stessa sola responsabile degli eventuali danni e tenuta a provvedere a propria cura e spese alla rimozione delle materie franate ed al ripristino delle sezioni corrette.

Gli scavi ed i trasporti di materiali saranno eseguiti con mezzi adeguati.

In particolare si avrà cura di assicurare in ogni caso il regolare smaltimento e deflusso delle acque sia con l'apertura di fossi e cunette occorrenti od anche, se occorre, con canali fuggatori.

I materiali provenienti dagli scavi che non siano ritenuti idonei dalla Direzione Lavori alla formazione dei rilevati o ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portati a rifiuto, fuori della sede stradale in zone che l'Impresa deve provvedere a sua cura e a sue spese. Le località per tali depositi a rifiuto dovranno essere scelte in modo che le materie ivi depositate non arrechino danno ai lavori od alle proprietà pubbliche o private nonché al libero deflusso delle acque. La Direzione Lavori può però esigere che il materiale da portare a rifiuto venga sistemato e profilato ad allargamento dei rilevati stradali nell'ambito del cantiere oppure depositato su aree indicate dalla Direzione Lavori non oltre un raggio massimo di Km. 5 dal punto di scavo. L'Impresa non avrà motivo di chiedere compensi dovendoli ritenere inclusi nel prezzo di elenco, anche se non è esplicitamente indicato. I materiali utilizzabili verranno portati a formazione di rilevato stradale. Quelli ritenuti idonei ed eccedenti le necessità del lavoro, verranno portati, a cura e spese dell'Impresa, su aree indicate dalla Direzione Lavori. In particolare si prescrive che il terreno vegetale proveniente dagli scavi dovrà essere accatastato, per il successivo reimpiego per il ricoprimento di scarpate ed aiuole; quello eccedente, dovrà essere portato su aree indicate dalla D.L. non oltre un raggio massimo di Km. 5,00 dal punto di scavo, ovvero, a rifiuto.

**Particolare cautela dovrà essere usata nell'esecuzione di scavi di sbancamento per costruzioni di muri di sostegno o in vicinanza di edifici, eseguendo i predetti lavori a campioni di lunghezza limitata onde evitare possibili franamenti.**

A seconda della natura del terreno, gli scavi saranno considerati appartenenti ad una delle seguenti due classi: terra o roccia.

Saranno considerati scavi in terra quelli che si svolgono in materia di qualsiasi natura e consistenza sia asciutte che bagnate, esclusa la roccia dura da mina, la roccia tenera da taglio ed i trovanti di dimensioni superiori a mc. 1.

Negli scavi in roccia si dovrà avere cura di proporzionare le cariche di esplosivo alle condizioni del materiale, all'estensione dello scavo ed al pericolo di eventuali scoscendimenti e franamenti.



L'Appaltatore dovrà usare tutte le cautele necessarie ad evitare pericolo di danni, osservando inoltre tutte le norme vigenti per l'uso di esplosivi. In particolare quando i lavori si svolgono in vicinanza di edifici, linee elettriche, linee ferroviarie e strade le cariche dovranno essere dimensionate in modo da non provocare danni che in ogni caso rimangono sempre a carico dell'Appaltatore.

Si prescrive comunque l'obbligo di provvedere all'innesto degli esplosivi con sistema elettrico a microcariche differenziate, evitando pertanto assolutamente l'utilizzo di inneschi alternativi quali quelli con miccia detonante o similare.

Quando i materiali provenienti dagli scavi in roccia dovranno essere impiegati a formazione dei rilevati, l'Appaltatore ha l'onere di procedere ad una eventuale successiva frantumazione onde ottenere pezzature non superiori a cm. 30.

#### b) SCAVI DI FONDAZIONE

Per scavi di fondazione si intendono quelli chiusi da pareti di norma verticali e riproducenti il perimetro dell'opera, ricadenti al disotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso dello scavo di sbancamento eseguito per l'impianto del manufatto.

Tale piano sarà determinato, a insindacabile giudizio della Direzione Lavori, o per l'intera area di fondazione o per parti in cui essa può essere suddivisa a secondo, sia delle accidentalità del terreno sia delle quote dei piani finiti di fondazione.

Gli scavi saranno spinti, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, fino alla profondità necessaria a raggiungere un terreno di adeguata capacità portante: qualora si ritenga opportuno tale capacità sarà controllata, dalla Direzione Lavori e dall'Impresa, mediante idonee prove da eseguire a cura e spese dell'Impresa.

I piani di fondazione saranno perfettamente orizzontali, o disposti a gradoni con leggera pendenza verso monte per quelle opere che ricadessero sopra falde inclinate.

Le pareti saranno verticali e l'Impresa dovrà, dove occorra, sostenerle con convenienti armature e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno, alle cose ed alle persone, che dovessero verificarsi per franamenti o smottamenti.

Nel caso di franamento dei cavi, è pertanto a carico dell'Impresa procedere al ripristino dello scavo ed al riporto del materiale franato ovvero alla sua sostituzione con materiale idoneo, senza diritto a compensi.

Ove ragioni speciali non lo vietino, l'Impresa potrà eseguire gli scavi di fondazione anche con pareti a scarpata, restando però a suo carico il maggior volume eseguito, che pertanto non sarà compensato.

L'Impresa dovrà eseguire a sua cura e spese al riempimento con materiali adatti dei vani rimasti intorno alle murature di fondazione ed ai necessari costipamenti sino al piano del terreno primitivo.

E' a carico dell'Impresa il trasporto a rilevato od a rifiuto del materiale eccedente.

E' vietato all'Impresa, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle Murature ed ai getti prima che la Direzione Lavori abbia accettati e verificati i piani di fondazione.

Per la definizione degli scavi in terra o in roccia valgono le norme relative agli scavi di sbancamento.

#### c) SCAVI SUBACQUEI

Saranno considerati tali quegli scavi che verranno eseguiti a profondità maggiore di cm. 20 sotto il livello costante in cui si stabiliscono le acque esistenti nel terreno.

Gli esaurimenti d'acqua dovranno essere eseguiti con tutti i mezzi che l'Impresa riterrà più opportuni per mantenere costantemente asciutto il fondo dello scavo.

Tali mezzi dovranno essere sempre in perfetta efficienza, nel numero e con le portate e le prevalenze necessarie e sufficienti per garantire la continuità del prosciugamento.

Resta comunque inteso che nell'esecuzione di tutti gli scavi l'Impresa dovrà provvedere, di sua iniziativa ed a sua cura e spese, ad assicurare il normale deflusso delle acque che si riscontrassero scorrenti sulla superficie del terreno allo scopo di evitarne il recapito entro gli scavi di fondazione. Di ogni onere relativo, e quindi del relativo compenso, è stato tenuto conto nella formazione dei prezzi degli scavi.

A giudizio della Direzione Lavori e senza eccezione e proteste da parte dell'Impresa, il lavoro di aggotamento delle acque potrà essere eseguito in economia, corrispondendo all'Impresa le ore di

effettivo funzionamento delle pompe in conformità dei relativi prezzi di elenco e pagando gli scavi come se fossero eseguiti all'asciutto.

## **Art. 66 - Rilevati**

### **a) MATERIALI IDONEI**

I rilevati saranno costituiti da materiali idonei, accuratamente scelti, scevri da radici, erbe, materie organiche, humus e terra vegetale.

Detti materiali saranno anzitutto reperiti tra i terreni provenienti dagli scavi sulla cui idoneità giudicherà insindacabilmente la Direzione Lavori, in base alle loro caratteristiche.

In mancanza dei materiali predetti, dovendo ricorrere a cave, queste dovranno fornire materiali corrispondenti alle terre appartenenti ai gruppi: A-1-, A-2-4, A2-5 e A3.

A suo esclusivo giudizio la Direzione Lavori potrà anche ammettere l'impiego di altri materiali indipendentemente dalla loro classifica AASHO, purché siano adeguatamente integrati e manipolati a cura e spese dell'Impresa proponente in modo da correggerne le manchevolezze riscontrate.

In ogni caso i materiali per la formazione dei rilevati, sia provenienti dagli scavi che da cave, non dovranno avere indice plastico superiore a 8 e un limite liquido superiore a 50.

Il materiale costituente il corpo del rilevato dovrà essere messo in opera a strati di uniforme spessore, non eccedente cm. 50.

Gli ultimi due strati superiori dei rilevati per uno spessore complessivo di 60 cm. dovranno essere comunque costituiti da materiali assolutamente non plastici ed a granulometria continua, compattati ai 95% della massima densità secca ottenuta nella prova AASHO modificata.

Per l'ultimo strato superiore di cm. 30, che costituirà il piano di posa della fondazione stradale, dovrà ottenersi un modulo di compressibilità Me definito dalle norme Svizzere (SNV 670317) il cui valore, misurato in condizioni di umidità prossime a quelle di costipamento, al primo ciclo di carico e nell'intervallo compreso tra 0,15 N/mmq. e 0,25 N/mmq. non dovrà essere inferiore a 80 N/mmq.

Le prove tutte, se non altrimenti specificate, dovranno essere eseguite secondo le norme AASHO.

Non potranno essere aperte cave nelle immediate adiacenze del corpo stradale; tanto durante l'esecuzione degli scavi, quanto a scavo ultimato, non si debbono a verificare franamenti, ristagni di acqua o comunque condizioni pregiudizievoli per la salute ed incolumità pubblica, restando espressamente inteso che qualsiasi danno o anomalia dovesse essere arrecata ad Enti pubblici o privati ed a proprietà di terzi, ricadrà ad esclusivo carico dell'Impresa, rimanendo il Committente sollevato da qualsiasi responsabilità o molestia.

Se nei rilevati avvenissero dei cedimenti dovuti a trascuratezza delle buone norme esecutive, l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire a sue spese i lavori di risanamento e ricarico, rinnovando anche la sovrastruttura stradale e la pavimentazione.

### **b) FORMAZIONE DEL RILEVATO CON MATERIALI TERROSI E SABBIO -GHIAIOSI**

La stesa del materiale verrà eseguita in strati di spessore proporzionato alla natura del materiale e alla potenza e peso dei mezzi costipanti usati: in ogni caso di spessore non superiore a 50 cm. e con la pendenza necessaria, non inferiore al 2% ma mai superiore al 4%, onde permettere un rapido smaltimento delle acque piovane.

Lo stato del materiale impiegato per ogni strato verrà, occorrendo, corretto mediante inumidimento o mediante essiccamento previa aerazione in dipendenza delle Prove di Laboratorio. Il costipamento avverrà con i mezzi meccanici idonei, approvati dalla Direzione Lavori.

L'impiego dei mezzi costipanti dovrà conferire ai singoli strati di terra un valore della densità secca uguale o superiore al 90% della densità max AASHO modificata. Ogni strato dovrà avere i requisiti di costipamento e di umidità ottima richiesta prima che vengano iniziate le operazioni di compattamento.

Nella formazione dei rilevati si riserveranno agli strati superiori le terre migliori disponibili nel lotto (sia provenienti dagli scavi, sia provenienti da cave).

Per gli ultimi strati di 30 cm. vicino alla fondazione della sovrastruttura, si dovrà ottenere una densità secca uguale o superiore al 95% della densità max AASHO modificata, adoperando materiale granulato tipo A-1.

L'indice plastico ed il limite liquido dei materiali, nonché il modulo di compressibilità dell'ultimo strato vicino alla fondazione, dovranno rispettare quanto indicato al punto a) del precedente articolo.

Nel riempimento di scavi, canali o buche, nel corpo del rilevato già costruito e nei rinterri addossati alle tubazioni o alle murature dei manufatti o dei muri di sostegno, verrà adoperato lo stesso materiale del rilevato, posto in opera con particolare cura in strati successivi (circa 30 cm.) e costipato perfettamente fino ad ottenere il 95% della densità max AASHO modificata.

L'Impresa dovrà tenere costantemente a disposizione dei carrelli pigiatori gommati, allo scopo di chiudere la superficie dello strato in lavorazione in caso di pioggia. Alla ripresa del lavoro, però la superficie dovrà essere convenientemente erpicata.

L'opera di compattamento deve essere preceduta ed accompagnata dal servizio di motolivellatrici che curino in continuità la sagomatura della superficie; è infatti della massima importanza che questa, nel corso della formazione del rilevato, presenti sagoma spiovente lateralmente con falde di opportuna pendenza e si evitino buche e solchi dove l'acqua possa ristagnare.

A tale scopo l'Impresa dovrà disporre in permanenza di apposite squadre e mezzi di manutenzione per rimediare ai danni causati dal traffico sul rilevato, oltre quelli dovuti alla pioggia, neve e gelo.

La formazione del rilevato sarà sospesa a livello della quota di posa della fondazione della sovrastruttura.

La parte superiore del terrapieno verrà sagomata a doppia falda con pendenze trasversali tali da assicurare lo smaltimento superficiale delle acque ed in ogni caso non superiore al 4%.

**Nella costruzione del rilevato l'Impresa terrà conto che le scarpate ed il ciglio delle banchine dovranno essere rivestite di terra vegetale per uno spessore risultante dai disegni costruttivi, ma non inferiore a cm. 30.**

Il terreno potrà provenire sia dallo scoticamento effettuato inizialmente per la preparazione del piano di appoggio del rilevato che da altre zone, purché possieda caratteristiche tali da assicurare l'attecchimento e lo sviluppo della vegetazione.

L'Impresa dovrà successivamente procedere a totale sua cura e spese alla seminagione delle scarpate con idonee sementi e con le modalità di cui all'art. 97.

A lavoro ultimato la sagoma e le livellette del rilevato dovranno risultare conformi ai disegni ed alle quote stabilite dal progetto ivi compresa, qualora ordinata, la formazione di bancature; per tutti detti oneri non verrà corrisposto alcun compenso addizionale. Il rivestimento delle scarpate, dell'eventuale zona centrale e del ciglio delle banchine con terra vegetale dello spessore succitato, dovrà essere eseguito con cura scrupolosa, procedendo a cordoli orizzontali, da costiparsi con mezzi meccanici idonei, previa gradonatura di ancoraggio, onde evitare possibili superfici di scorrimento ed in modo da assicurare una superficie regolare.

Il rivestimento seguirà dappresso la costruzione del rilevato.

Qualora la sua costruzione avvenga assieme a quella del rilevato, non è necessaria la predetta gradonatura. Per i valori della densità dei materiali terrosi si assume come prova di riferimento la AASHO modificata.

#### c) FORMAZIONE DEI RILEVATI CON MATERIALI ROCCIOSI

I materiali costituiti da frammenti di roccia la cui natura sia ritenuta idonea dalla Direzione Lavori e che abbiano la dimensione non eccedente i 30 cm. potranno essere impiegati per la formazione dei rilevati. In tal caso:

- 1) gli strati debbono risultare comunque di spessore non superiore a 60 cm., ben livellati, onde ottenere, di ogni strato, una massa ben assestata, compatta e solida, che non dia più luogo a futuri, apprezzabili assestamenti;

2) per la compattazione di detti strati dovranno essere impiegati mezzi costipanti di elevatissima efficacia e potenza come supercompattatori statici del peso di almeno 30 tonn. oppure apparecchi vibranti equivalenti. I vuoti compresi fra gli elementi rocciosi più grossi saranno convenientemente e uniformemente riempiti con elementi più piccoli, onde ottenere di ogni strato una base ben sistemata, compatta e solida, che non dia più luogo a futuri ulteriori assestamenti.

Si avrà cura di disporre i materiali più grossolani nella parte più bassa del rilevato, riservando quelli man mano più piccoli nelle parti più alte del rilevato stesso; lo strato di 30 cm. sottostante il piano di posa della sovrastruttura sarà composto con materiali di dimensioni non superiori a 10 cm.

Qualora il materiale fosse costituito in parte da elementi di roccia come sopra ed in parte da terra, ghiaia o sabbia frammischiati, l'impiego del medesimo potrà essere ancora consentito dalla Direzione dei Lavori nella formazione dei rilevati se gli elementi rocciosi saranno accuratamente ed uniformemente distribuiti nella massa e negli interstizi diligentemente colmati con materiale più piccolo, in modo da costituire degli strati ben assestati e compatti.

#### d) RILEVATI E RINTERRI ADDOSSATI ALLE MURATURE E RIEMPIIMENTI CON PIETRAME

Per i rilevati e rinterri da addossarsi alle murature dei manufatti o di altre opere qualsiasi, si dovranno sempre impiegare materie prime sciolte e ghiaiose di opportuna granulometria approvata dalla Direzione Lavori, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose ed in genere di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano, generando spinte.

**Nella formazione dei suddetti rilevati e rinterri dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di uguale altezza da tutte le parti, disponendo contemporaneamente le materie con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature ed evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico mal distribuito.**

Le materie trasportate in rilevato o rinterro non potranno essere scaricate direttamente contro la muratura.

Per tali movimenti di materie l'Impresa dovrà sempre a sua cura e spese provvedere alla pilonatura con mezzi costipanti approvati dalla Direzione Lavori, fino a raggiungere il 98% della densità max AASHO modificata.

I terrapieni verranno addossati alle murature solo dopo che queste abbiano raggiunto sufficiente stagionatura, salvo diversa disposizione della D.L. Tutte le riparazioni e ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno ad esclusivo carico dell'Impresa. Nel caso che la Direzione Lavori lo ordini, a tergo delle murature verranno posti drenaggi eseguiti con pietrame consistente, accomodato a mano, per una lunghezza da 0,40 a 0,60 m. secondo l'altezza, da compensarsi a parte. Negli strati inferiori si adopererà il pietrame di maggiori dimensioni, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia od anche pietrisco, per impedire alle terre di copertura di penetrare nella massa, otturando così gli interstizi fra le pietre.

#### e) CONTROLLI E VERIFICHE DURANTE L'ESECUZIONE DEI RILEVATI

La Direzione Lavori dovrà provvedere al controllo dell'esecuzione dei rilevati almeno ogni 400 mc. di materiale posto in opera, sia determinando il grado di compattazione ed umidità durante l'esecuzione, sia effettuando prelievi e prove in sito, sia analisi di laboratorio, allo scopo di comprovare le caratteristiche dei materiali effettivamente impiegati.

Per tali prove e controlli la Direzione Lavori avrà la facoltà di servirsi dei laboratori di cantiere, allestiti dall'Impresa, a norma dell'art. 51.

In base alle risultanze verranno impartite le eventuali disposizioni correttive per la prosecuzione dei lavori, alle quali l'Impresa dovrà scrupolosamente attenersi.

Tutte le spese relative ai controlli di cui sopra, ai prelievi, al trasporto e alle analisi, sono a carico dell'Impresa che è obbligata a presenziare ai prelievi ed alle prove a mezzo di un suo incaricato.

**Art. 67 - Stabilizzazione di sottofondi argillosi**

In certi casi per la natura del terreno d'appoggio della piattaforma stradale o per le particolari condizioni ambientali, la D.L. potrà prescrivere l'esecuzione di uno strato di sabbia dello spessore che verrà stabilito di volta in volta dalla D.L.

La granulometria della predetta sabbia dovrà essere compresa tra mm. 2 e mm. 0,05. La sabbia dovrà essere priva di sostanze organiche.

Prima del suo impiego si dovrà ottenere il benessere della D.L.

Il materiale dovrà essere steso, regolarizzato e successivamente rullato.

**Art. 68 - Strato di fondazione in tout-venant alluvionale**

**Eseguita la costipazione accurata del piano di posa (sia esso il piano di campagna, sia il piano del rilevato ultimato) per la larghezza prevista negli elaborati progettuali, fino a raggiungere le percentuali della densità massima Proctor modificata, si inizierà l'approvvigionamento in cordoni del materiale granulare alluvionale che dovrà avere i seguenti requisiti:**

<b>Serie crivelli e setacci U.N.I.</b>	<b>Miscela passante: % totale in peso</b>
Crivello 71	100
Crivello 40	75-100
Crivello 25	60-87
Crivello 10	35-67
Crivello 5	24-55
Setaccio 2	15-40
Setaccio 0,4	7-22
Setaccio 0,075	2-10

e comunque la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale di vuoti.

L'aggregato non deve presentare forma appiattita, allungata o lenticolare.

L'indice plastico dovrà essere uguale o inferiore a 4 - il C.B.R. post-saturazione dovrà essere almeno uguale a 50.

**Il materiale dovrà essere successivamente steso esclusivamente mediante motor-grader in strati di ugual spessore, non superiore a cm. 15 nella fase stessa di approvvigionamento.**

Il materiale non potrà essere messo in opera durante i periodi di gelo o su sottofondi bagnati o gelati, né durante il periodo di pioggia o neve. Eseguita la stesa dello strato si procederà alla sua umidificazione alla umidità ottima risultante dalla prova Proctor modificata. L'acqua sarà sempre erogata nella quantità ed in modo tale da ottenere la umidità ottima uniformemente distribuita per tutto lo strato. Durante il costipamento l'umidità dovrà essere rigorosamente controllata e mantenuta anche nella parte superficiale soggetta a un più rapido essiccamento. Il costipamento del tout-venant deve essere effettuato con l'impiego di idonei rulli lisci e vibranti e deve essere proseguito sino ad ottenere una percentuale pari almeno al 95% della densità Proctor modificata.

Il valore del modulo di compressibilità Me, misurato come indicato all'art. 66, non dovrà essere inferiore a 100 N/mmq.

Il materiale una volta steso dovrà presentarsi omogeneo con assenza assoluta di zone ghiaiose, sabbiose o limose o di toppe di argilla.

Lo spessore da assegnare alla fondazione sarà fissato dalla Direzione Lavori in relazione alla portata del sottofondo.

Ultimato il costipamento si deve dare con mezzi meccanici il profilo trasversale definitivo di progetto, con pendenze laterali per tratti in rettilineo a falde inclinate in senso opposto non inferiore al 2,5% a seconda delle prescrizioni della D.L. per la carreggiata e del 3% o superiore per le banchine.

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm., controllato a mezzo di un regolo di m. 3,00 di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali.

#### **Art. 68 bis - Strato di fondazione in misto cementato**

Eseguita la costipazione accurata del piano di posa del rilevato ultimato per la larghezza prevista negli elaborati progettuali, fino a raggiungere le percentuali della densità massima Proctor modificata, si inizierà l'approvvigionamento del materiale che dovrà essere costituito da una miscela di aggregati lapidei di primo impiego (misto granulare), trattata con un legante idraulico (cemento). La miscela deve assumere, dopo un adeguato tempo stagionatura, una resistenza meccanica durevole ed apprezzabile mediante prove eseguibili su provini di forma assegnata, anche in presenza di gelo o acqua.

#### **MATERIALI COSTITUENTI E LORO QUALIFICAZIONE:**

Gli aggregati sono gli elementi lapidei miscelando i quali si ottiene il misto granulare che costituisce la base del misto cementato. Essi risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi (trattenuti al crivello UNI n. 5) e dagli aggregati fini. L'aggregato grosso deve essere costituito da elementi ottenuti dalla frantumazione di rocce lapidee, da elementi naturali tondeggianti, da elementi naturali tondeggianti naturali frantumati, da elementi naturali a spigoli vivi. Tali elementi potranno essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia risultino soddisfatti i requisiti indicati nella tabella 1.

**AGGREGATO GROSSO - Tabella 1**

PARAMETRO	Normativa	Unità di misura	Valore
1) Los Angeles	CNR 34/73	%	30
2) Quantità di frantumato	-	%	30
3) Dimensione max	CNR 23/71	mm	40
4) Sensibilità al gelo	CNR 80/80	%	30
5) Passante al setaccio 0.075	CNR 75/80	%	1
6) Contenuto di:			
Rocce reagenti con alcali del cemento		%	1

**L'aggregato fino deve essere costituito da elementi naturali o di frantumazione che possiedono le caratteristiche riassunte nelle tabella 2.**

**AGGREGATO FINO - Tabella 2**

PARAMETRO	Normativa	Unità di misura	Valore
1) Equivalente in sabbia	CNR 27/72	%	30-60
2) Limite liquido	CNR-UNI 10014	%	25
3) Indice plastico	CNR-UNI 10014	%	NP
4) Contenuto di:			
Rocce tenere, alterate o scistose	CNR 104/84	%	1
Rocce degradabili o solfatiche	CNR 104/84	%	1
Rocce reagenti con alcali del cemento	CNR 104/84	%	1

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

**certificazione deve essere rilasciata da un laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.**

#### **CEMENTO:**

**Il cemento è un legante idraulico, cioè un materiale inorganico finemente macinato che mescolato con acqua, forma una pasta che rapprende ed indurisce a seguito di processi e reazioni di idratazione e che, una volta indurita, mantiene la sua resistenza e la sua stabilità anche sott'acqua.**

**Saranno impiegati i seguenti tipi di cemento, elencati nella norma UNI ENV 197-1:**

- **Tipo 1 (Portland)**
- **Tipo 2 (Portland composito)**
- **Tipo 3 (d'altoforno)**
- **Tipo 4 (pozzolanico)**
- **Tipo 5 (Composito).**

**I cementi utilizzati dovranno rispondere ai requisiti previsti dalla Legge 595/65.**

**Ai fini dell'accettazione, prima dell'inizio lavori, i cementi utilizzati dovranno essere controllati e certificati come previsto dal D.P.R. 13/9/93 n. 246 e dal D.M. 12/07/93 n. 314.**

**Tale certificazione sarà rilasciata dall'Istituto Centrale per la Industrializzazione e la Tecnologia Edilizia (I.C.I.T.E), o da altri organismi autorizzati ai sensi del D.M. 12/07/93 n. 314.**

#### **ACQUA:**

**L'acqua deve essere esente da impurità dannose, olii, acidi,alcali,materia organica,frazioni limose-argillose e qualsiasi altra sostanza nociva.**

#### **AGGIUNTE:**

**Le aggiunte sono materiali inorganici finemente macinati che possono essere aggiunti al calcestruzzo per modificarne le caratteristiche o ottenerne di speciali.**

#### **MISCELE:**

**La miscela di aggregati (misto granulare), da adottarsi per la realizzazione del misto cementato deve avere una composizione granulometrica nel fuso riportato in Tabella 3.**

**Tabella 3**

SERIE CRIVELLI E SETACCI UNI		Autostrade e Strade extraurbane principali	Extra urbane secondarie e urbane di scorrimento	Urbane di quartiere e urbane locali
		PASSANTE (%)		
CRIVELLO	40	100	100	
CRIVELLO	30	80-100	-	
CRIVELLO	25	72-90	65-100	
CRIVELLO	15	53-70	45-78	
CRIVELLO	10	40-55	35-68	
CRIVELLO	5	28-40	23-53	
SETACCIO	2	18-30	14-40	
SETACCIO	0,4	8-18	6-23	
SETACCIO	0,18	6-14	2-15	
SETACCIO	0,075	5-10	-	

**Il contenuto di cemento ed il contenuto d'acqua della miscela, vanno espressi come percentuale in peso rispetto al totale degli aggregati costituenti il misto granulare di base.**

**In particolare le miscele adottate dovranno possedere i requisiti riportati nella tabella 4.**

Tabella 4

PARAMETRO	Normativa	Valore
1) Resistenza a compressione a 7gg	CNR 29/72	2,5 Rc 4,5N/mm <sup>2</sup>
2) Resistenza a trazione indiretta a 7gg (prova Brasiliana)	CNR 97/84	Rt 0,25N/mm <sup>2</sup>

**Per particolari casi è facoltà della Direzione Lavori accettare valori di resistenza a compressione fino a 7,5 N/mm<sup>2</sup>.**

**Nel caso in cui il misto cementato debba essere impiegato in zone in cui sussista il rischio di degrado per gelo-disgelo, è facoltà della Direzione Lavori richiedere che la miscela risponda ai requisiti della Norma SN 640 59a.**

#### ACCETTAZIONE DELLE MISCELE:

**L'impresa è tenuta a comunicare alla Direzione Lavori, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ciascun cantiere di produzione, la composizione delle miscele che intende adottare. Ciascuna composizione proposta deve essere corredata da una completa documentazione dello studio di composizione effettuato, che non dovrà essere più vecchio di 1 anno.**

**Una volta accettato da parte della Direzione Lavori lo studio delle miscele, l'impresa deve rigorosamente attenersi ad esso.**

**Nella curva granulometrica sono ammessi variazioni delle singole percentuali di aggregato grosso di più o meno 5 punti e di più o meno 2 punti per l'aggregato fino.**

**In ogni caso non devono essere superati i limiti del fuso per la percentuale di cemento nelle miscele è ammessa una variazione di più o meno il 5%.**

#### CONFEZIONAMENTO DELLE MISCELE:

**Il misto cementato deve essere confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenute sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.**

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

**La zona destinata allo stoccaggio degli aggregati deve essere preventivamente e convenientemente sistemata per evitare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possano compromettere la pulizia degli aggregati.**

**I cumuli delle diverse classi devono essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguite con la massima cura.**

**Non è consentito il mescolamento di cementi diversi per tipo, classi di resistenza o provenienza.**

**Il cemento e le aggiunte dovranno essere adeguatamente protetti dall'umidità atmosferica e dalle impurità.**

#### PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI DI STESA:

**La miscela verrà stesa sul piano finito dello strato precedente dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti prescritti.**

**Ogni depressione, avvallamento od ormaia presente sul piano di posa deve essere corretta prima della stesa.**



**Prima della stesa è inoltre necessario verificare che il piano di posa sia sufficientemente umido e, se necessario, provvedere alla sua bagnatura evitando tuttavia la formazione di una superficie fangosa.**

#### **POSA IN OPERA DELLE MISCELE:**

**La stesa verrà eseguita impiegando macchine finitrici.**

**Il tempo massimo tra l'introduzione dell'acqua nella miscela del misto cementato e l'inizio della compattazione non dovrà superare 60 minuti.**

**Le operazioni di compattazione dello strato devono essere realizzate con apparecchiature e sequenze adatte a produrre il grado di addensamento e le prestazioni richieste. La stesa della miscela non deve di norma essere eseguita con temperatura ambiente inferiori a 0° C. e mai sotto la pioggia.**

**Nel caso in cui le condizioni climatiche (temperatura, soleggiamento, ventilazione) comportino una elevata velocità di evaporazione, è necessario provvedere ad una adeguata protezione delle miscele sia durate il trasporto che durante la stesa.**

**Il tempo intercorrente tra la stesa di due strisce affiancate non deve superare le due ore per garantire la continuità della struttura.**

**Particolari accorgimenti devono adottarsi nella formazione dei giunti longitudinali che andranno protetti con fogli di polietilene o materiale similare: il giunto di ripresa deve essere ottenuto terminando la stesa dello strato a ridosso di una tavola e togliendo la tavola al momento della ripresa della stesa. Se non si fa uso della tavola, si deve prima della ripresa della stesa, provvedere a tagliare l'ultima parte dello strato precedente in modo che si ottenga una parete perfettamente verticale. Non devono essere eseguiti altri giunti all'infuori di quella ripresa.**

**A compattazione ultimata la densità in sito dovrà essere non inferiore al 98% nelle prove AASHTO modificato nel 100% delle misure effettuate. Il valore del modulo di deformazione Md al 1° ciclo di carico e nell'intervallo compreso tra 1,5 e 2,5 daN/cm<sup>2</sup>, rilevato in un tempo compreso fra 3 e 12 ore dalla compattazione non dovrà mai essere inferiore a 150 N/mmq. La prova sarà effettuata ogni 100 ml di strada e nel caso di strade a due carreggiate per ciascuna carreggiata o frazione di 100 ml e comunque ogni 250 mc di materiale posto in opera.**

#### **PROTEZIONE SUPERFICIALE DELLO STRATO FINITO:**

**Subito dopo il completamento delle opere di costipamento e finitura dello strato, deve essere applicato un velo protettivo di emulsione bituminosa acida al 55% in ragione di 1-2 kg/mq (in relazione al tempo ed alla intensità del traffico di cantiere cui potrà venire sottoposto) e successivo spargimento di sabbia.**

**Il tempo di maturazione protetta non dovrà essere inferiore a 72 ore, durante le quali il misto cementato dovrà essere protetto dal gelo.**

**Il transito di cantiere potrà essere ammesso sullo strato a partire dal terzo giorno dopo quello in cui è stata effettuata la stesa e limitatamente ai mezzi gommati: Aperture anticipate sono consentite solo se previste nella determinazione della resistenza raggiunta dal misto.**

**Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche o da altre cause devono essere rimossi a totale cura e spese dell'Impresa.**

#### **CONTROLLI:**

**Il controllo della qualità dei misti cementati e della loro posa in opera deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela prelevata allo stato fresco al momento della stesa, sulle carote estratte dalla pavimentazione e con prove in situ.**

**L'ubicazione dei prelievi e la frequenza delle prove sono indicati nella Tabella 5.**

**Il prelievo del misto cementato fresco avverrà in contraddittorio al momento della stesa.**

**Sui campioni saranno effettuati, presso un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, i controlli della percentuale di cemento, della distribuzione granulometrica dell'aggregato; i valori misurati in sede di controllo dovranno essere conformi a quelli dichiarati nella documentazione presentata prima dell'inizio dei lavori dall'impresa esecutrice.**

Per la determinazione del contenuto di cemento si farà riferimento alla norma UNI 6395 (i provini per la prova di trazione indiretta sono gli stessi impiegati per la prova di compressione CNR BU 29).

Lo spessore dello strato dovrà essere verificato con la frequenza di almeno un carotaggio ogni 150 ml di strada o carreggiata.

**Lo spessore dello strato viene determinato, per ogni tratto omogeneo di stesa, facendo la media delle misure (quattro per ogni carota) rilevate sulle carote estratte dalla pavimentazione, scartando i valori con spessore in eccesso, rispetto a quello di progetto, di oltre il 5%.**

**Per spessori medi inferiori a quelli di progetto viene applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione del 2,5% del prezzo di elenco per ogni mm. di materiale mancante. Per carenze superiori al 20% dello spessore di progetto si impone la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'Impresa.**

**Sullo strato finito saranno effettuati i controlli della densità in sito e della portanza.**

**A compattazione ultimata la densità in sito, nel 95% dei prelievi, non deve essere inferiore al 98% del valore di riferimento (ottimo) misurato in laboratorio sulla miscela di progetto dichiarato prima dell'inizio dei lavori. Le misure della densità sono effettuate secondo quanto previsto dal BU CNR n 22.**

**Per valori di densità inferiori a quello previsto viene applicata una detrazione per tutto il tratto omogeneo a cui il valore si riferisce:**

- **del 10% dell'importo dello strato per densità in sito comprese tra 95 e 98% del valore di riferimento;**
- **del 20% dell'importo dello strato per densità in sito comprese tra 92 e 95% del valore di riferimento.**

**La misura della portanza dovrà accertare che le prestazioni dello strato finito soddisfino le richieste degli elaborati di progetto e siano conformi a quanto dichiarato prima dell'inizio dei lavori nella documentazione presentata dall'Impresa, ai sensi di quanto previsto nelle norme di accettazione delle miscele del presente Capitolato Speciale d'Appalto.**

La Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, può determinare i valori di portanza nei modi in appresso indicati:

- 1) Il valore del modulo di deformazione  $M_d$ , misurato con il metodo al 1° ciclo di carico e nell'intervallo compreso tra 1,5 e 2,5 daN/cm<sup>2</sup>, rilevato in un tempo compreso fra 3 e 12 ore dalla compattazione non dovrà mai essere inferiore a 150 N/mmq. La prova sarà effettuata ogni 100 ml di strada e nel caso di strade a due carreggiate per ciascuna carreggiata o frazione di 100 ml e comunque ogni 250 mc di materiale posto in opera.
- 2) Il valore del modulo di compressibilità  $M_e$  definito dalle norme Svizzere (SNV 670317) il cui valore, misurato in condizione di umidità prossime a quelle di costipamento, al primo ciclo di carico nell'intervallo compreso tra 0,15 N/mmq e 0,25 N/mmq non dovrà essere inferiore a 150 N/mmq. La prova sarà effettuata ogni 100 ml di strada e nel caso di strade a due carreggiate per ciascuna carreggiata o frazione di 100 ml e comunque ogni 250 mc di materiale posto in opera.

**Per misure di portanza inferiori fino al 10%, rispetto ai valori di progetto, al misto cementato ed a tutti gli strati sovrastanti, viene applicata una detrazione del 10% del prezzo. Per carenze fino al 20%, al misto cementato ed a tutti gli strati sovrastanti viene applicata una detrazione del 20%**

del prezzo, mentre per carenze superiori al 20%, il tratto considerato deve essere demolito e ricostruito.

In alternativa alle misure di portanza, è ammesso il controllo basato sulla resistenza a compressione e sulla resistenza a trazione indiretta del materiale prelevato all'atto della stesa.

La resistenza a compressione di ciascun prelievo sarà ottenuta come media dei valori di 4 provini, confezionati e portati a rottura secondo quanto previsto dal B.U. CNR n. 29.

La resistenza a trazione indiretta di ciascun prelievo sarà ottenuta come media dei valori di 4 provini, confezionati secondo quanto previsto dal B.U. CNR n. 29 e portati a rottura secondo quanto previsto dal B.U. CNR n. 97.

I valori di resistenza, per ciascun tratto omogeneo, dovranno essere conformi a quanto indicato nella documentazione presentata prima dell'inizio dei lavori.

Per valori di resistenza inferiori fino al 10% rispetto ai valori di progetto, al misto cementato ed a tutti gli strati sovrastanti, viene applicata una detrazione del 10% del prezzo.

Per carenze fino al 20%, al misto cementato ed a tutti gli strati sovrastanti viene applicata una detrazione del 20% del prezzo, mentre per carenze superiori al 20%, il tratto considerato deve essere demolito e ricostruito.

Se lo strato risulta già sanzionato per carenze dovute agli strati inferiori la detrazione verrà applicata solo per l'eventuale differenza, estesa agli strati sovrastanti.

**Tabella 5**

<b>EXTRAURBANE SECODARIE E URBANE DI SCORRIMENTO (Strade Provinciali)</b>			
Controllo dei materiali e verifica prestazionale			
<b>TIPO DI CAMPIONE</b>	<b>UBICAZIONE PRELIEVO</b>	<b>FREQUENZA PROVE</b>	<b>REQUISITI RICHIESTI</b>
Aggregato grosso	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 mc di stesa	Riferimento Tabella 3.1
Aggregato fino	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 mc di stesa	Riferimento Tabella 3.2
Acqua	Impianto	iniziale	Materiali costituenti e loro qualificazione
cemento	Impianto	iniziale	Materiali costituenti e loro qualificazione
Aggiunte	Impianto	iniziale	Materiali costituenti e loro qualificazione
Misto cementato fresco	vibrofinitrice	Giornaliera oppure ogni 5000 mq di stesa	Curva granulometrica di progetto; contenuto di cemento
Misto cementato fresco (*)	vibrofinitrice	Giornaliera oppure ogni 5000 mq di stesa	Resistenza a compressione; resistenza a trazione indiretta
Carote per spessori	pavimentazione	Ogni 100 ml di fascia di stesa	Spessore previsto in progetto
Strato finito (densità in sito)	Strato finito	Giornaliera oppure ogni 5000 mq di stesa	98% del valore risultante dallo studio della miscela
Strato finito (portanza) (*)	Strato finito o pavimentazione	Ogni 100 ml di fascia stesa	Prestazioni previste in progetto e/o capitolato d'appalto
(*) il controllo sul misto cementato fresco può sostituire quello sullo strato finito			

**Art. 69 - Pavimentazioni bituminose norme di accettazione dei materiali**

La ditta appaltatrice dovrà presentare, con congruo anticipo rispetto all'inizio dei lavori, un'adeguata certificazione, rilasciata da laboratori qualificati, da cui risulti la composizione delle miscele che intende adottare (strato d'usura, strato di collegamento e base).

**Ogni composizione proposta deve essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio che evidenzino le caratteristiche di cui ai punti c-d-e-f- del presente paragrafo attraverso i quali l'impresa ha ricavato la ricetta ottimale.**

La Direzione Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche.

L'approvazione non riduce comunque la responsabilità dell'impresa, relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera. Una volta accettata la composizione proposta, l'impresa deve ad essa attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con frequenti controlli da effettuarsi presso laboratorio indicato dalla Amministrazione.

Non sarà ammessa una variazione del contenuto di aggregato grosso superiore a + 0 - 5 e di sabbia superiore a + 0 - 3 sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di +0 - 1,5 sulla percentuale di additivo.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita di + 0 - 0,2.

Tali valori dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito.

**A) MATERIALI**

I conglomerati bituminosi saranno composti da materiali nuovi, che dovranno possedere le caratteristiche di seguito prescritte.

Tutti i materiali componenti verranno analizzati per accertare la rispondenza delle caratteristiche fisiche alle prescrizioni e per individuare la migliore composizione che fornisca i requisiti richiesti per l'impasto.

La prima operazione per lo studio e l'ottimizzazione della miscela è costituita dall'esame e dalla valutazione dei materiali componenti, cui farà seguito la progettazione della miscela con il metodo Marshall.

**B) CAMPIONATURA**

Il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione dei materiali da impiegare sarà effettuato secondo le indicazioni contenute nelle norme di seguito indicate:

per i bitumi: norma CNR n. 81 del 31/12/1980;

per le emulsioni bituminose: norma CNR n. 98 del 26/05/1984;

per gli aggregati sciolti naturali, frantumati, rocce di provenienza: norma CNR n. 61 del 05/05/1978.

**C) CARATTERISTICHE DEGLI AGGREGATI**

I requisiti di accettazione, di caratterizzazione ed i relativi metodi di prova, degli aggregati impiegati nella confezione del conglomerato bituminoso, dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nelle norme CNR fascicolo n. 4 del 1953 con successive sostituzioni ed aggiunte di prescrizioni contenute nelle norme n. 23 del 14/12/1971; n. 34 del 28/03/1973; n. 63 del 15/05/1978; n. 64 del 16/05/1978; n. 65 del 18/05/1978; n. 75 del 08/04/1980; n. 80 del 15.11.1980; n. 85 del 31/01/1984.

L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglia) deve 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 può essere costituito da pietrischetti e graniglie anche 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:

- perdita in peso per abrasione di aggregati lapidei con l'apparecchio "Los Angeles" eseguita sulle singole pezzature secondo la norma CNR n. 34 del 28/03/1973: non superiore al 25%;

- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo la norma CNR n. 65 del 18/05/1978: inferiore a 0,85;
- coefficiente di imbibizione, secondo la norma CNR, fascicolo 4 del 1953: inferiore a 0,015;
- idrofilia secondo la norma CNR, fascicolo 4 del 1953: il materiale non sarà ritenuto idrofilo quando la perdita di peso riscontrata nella prova di scuotimento sarà inferiore od uguale allo 0,7%;
- forma degli aggregati lapidei, secondo la norma CNR n. 95 del 31/01/1984: il materiale sarà ritenuto di forma non idonea quando si abbia  $C_f > 3$  o  $Ca > 1,58$ .

L'aggregato fino è costituito da sabbie di frantumazione; sarà tollerato solo l'impiego di una piccola percentuale di sabbie tondeggianti (sabbie di fiume, come di seguito precisato).

La percentuale di sabbie provenienti da frantumazione non dovrà in ogni caso essere inferiore al 60% della miscela delle sabbie, o a quella maggiore percentuale che garantisca il raggiungimento dei prescritti valori di stabilità e scorrimento Marshall.

La qualità delle rocce degli elementi litoidi da cui è ricavata per frantumazione la sabbia deve essere tale che, alla prova Los Angeles eseguita su granulato della stessa provenienza secondo la norma CNR n. 34 del 28/03/1973, la perdita di peso non sia superiore al 25%.

L'equivalente in sabbia dell'aggregato fine, determinato secondo la norma CNR n. 27 del 30/03/1972, deve essere  $> 55\%$  ( $> 80\%$  per le sabbie tondeggianti).

#### D) CARATTERISTICHE DEGLI ADDITIVI

Gli additivi di integrazione alle miscele dovranno provenire dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree, o saranno costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto, ecc.; dovranno soddisfare i seguenti requisiti (determinazione granulometrica per via umida):

- passante al setaccio ASTM n. 30 : 100%
- passante al setaccio ASTM n. 100 : 90%
- passante al setaccio ASTM n. 200 : 65%

Della quantità passante per via umida al setaccio n. 200, più del 50% deve passare anche per via secca.

#### E) CARATTERISTICHE DEI LEGANTI BITUMINOSI

**Il bitume da impiegare deve essere del tipo B 60/70 o 80/100 (norma CNR n. 68 del 23/05/1978), secondo le prescrizioni della Direzione Lavori.**

Per le strade di fondovalle e di montagna è tassativamente prescritto l'impiego di bitume del tipo B 80/100 o 130/150 secondo le prescrizioni della Direzione Lavori, in funzione anche del volume e del tipo di traffico che percorre la strada e delle condizioni ambientali e stagionali.

L'indice di penetrazione calcolato con la formula sotto riportata, dovrà essere compreso tra - 1,0 e + 0,7:  
indice di penetrazione =  $(20 - 500 * v) / (1 + 50 * v)$  in cui:

$v = (\log. 800 - \log. (\text{penetrazione bitume a } 25^\circ)) / (\text{punto di rammollimento} - 25)$

#### F) CARATTERISTICHE DELLE EMULSIONI BITUMINOSE

I requisiti di accettazione ed i relativi metodi di prova delle emulsioni bituminose impiegate come mano d'attacco, devono essere conformi alle prescrizioni contenute nelle norme CNR n. 99 del 29/05/1984; n. 100 del 31/05/1984; n. 101 del 16/07/1984; n. 102 del 23/07/1984; n. 103 del 31/07/1984.

Il contenuto di bitume dovrà essere compreso tra il 55 ed il 65%.

#### COMPOSIZIONE GRANULOMETRICA DELLA MISCELA BITUMINOSA

**La miscela bituminosa in progetto dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nei fusi più sotto prescritti, con andamento uniforme e concorde.**

L'analisi granulometrica deve essere eseguita conformemente alle prescrizioni contenute nelle norme CNR n. 23 del 14/12/1971 e n. 75 del 08/04/1980.

#### A) FUSO GRANULOMETRICO PER STRATO DI USURA

La miscela degli aggregati per lo strato di usura dovrà essere compresa tra le seguenti curve limiti:

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

In funzione dello spessore dello strato si dovrà adottare una curva granulometrica più o meno tendente al grosso e comunque secondo le disposizioni della Direzione Lavori.

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 5,00 ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati.

La dimensione massima dell'aggregato non dovrà essere superiore ai 2/3 dello spessore dello strato costipato.

**Il contenuto di bitume della miscela dovrà essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.**

#### B) FUSO GRANULOMETRICO PER STRATO DI COLLEGAMENTO

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Passante: % totale in peso
Crivello 25	100
Crivello 15	65-100
Crivello 10	50-80
Crivello 5	30-60
Setaccio 2	20-45
Setaccio 0,4	7-25
Setaccio 0,18	5-15
Setaccio 0,075	4-8

La miscela degli aggregati per lo strato di collegamento dovrà avere granulometria compresa nel fuso sopra riportato.

La dimensione massima dell'aggregato non dovrà superare i 2/3 dello spessore dello strato costipato.

Il tenore di bitume sarà comunque compreso tra il 4,5 ed il 5,5% riferito al peso totale degli aggregati.

Esso dovrà essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e di compattezza di seguito riportati.

#### C) FUSO GRANULOMETRICO PER STRATO DI BASE

Aggregati: saranno impiegate sabbie, ghiaie e pietrischi costituiti da elementi litici, sani e tenaci, esenti da materie eterogenee, rispondenti alle "norme per l'accettazione dei pietrischi, pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R. fascicolo n. 4 (1953) ed aventi i seguenti requisiti:

- 1) dimensione massima dell'aggregato 40 mm.
- 2) la percentuale di materiale frantumato della frazione costituita dall'aggregato grosso (trattenuto ai 2 mm.) non dovrà essere inferiore al 40%; si precisa che detto materiale di frantumazione dovrà presentare, per almeno il 60% in peso degli elementi, tutte le facce provenienti da frantumazione e per il restante 40% in peso degli elementi almeno due superfici di rottura;
- 3) coefficiente di frantumazione dell'aggregato grosso non superiore a 160. Detta prova verrà eseguita conformemente alle Norme C.N.R. fascicolo 4/1953;
- 4) perdita per decantazione dell'aggregato grosso e della sabbia (determinato secondo le Norme C.N.R. fascicolo 4/1953) non superiore al 2%;

- 5) la granulometria presenterà una curva a decorso continuo e possibilmente vicino alla curva ideale (parabola di secondo grado) compresa tra i seguenti limiti:

<b>Serie crivelli e setacci U.N.I.</b>	<b>Passante: % totale in peso</b>
Crivello 40	100
Crivello 30	80-100
Crivello 25	70-95
Crivello 15	45-70
Crivello 10	35-60
Crivello 5	25-50
Setaccio 2	20-40
Setaccio 0,4	6-20
Setaccio 0,18	4-14
Setaccio 0,075	4-8

L'impresa in base a prove di laboratorio ed a campionature, proporrà alla Direzione Lavori la composizione da adottare; ottenuta l'approvazione, dovrà essere assicurata l'osservanza della granulometria con esami giornalieri;

Il tenore di bitume dovrà essere in ogni caso compreso tra il 4,00% ed il 4,50% riferito al peso totale degli aggregati e dovrà consentire il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e di compattezza di seguito riportati.

#### STUDIO DELL'IMPASTO

Gli aggregati aventi tutti i requisiti richiesti, devono risultare assortiti in modo tale da ottenere una granulometria complessiva che risponda alle prescrizioni di Capitolato.

Si procederà poi allo studio di ottimizzazione dell'impasto con il metodo Marshall fino alla determinazione dell'esatta quantità di legante occorrente, che dovrà comunque rispettare le quantità percentuali riportate al paragrafo precedente.

#### CONTROLLI SUI BITUMI E SUI CONGLOMERATI BITUMINOSI

La direzione lavori effettuerà le verifiche ed i controlli che riterrà opportuni nel corso dei lavori.

**L'Amministrazione, e per essa la D.L., si riserva la scelta insindacabile del laboratorio di analisi, allo scopo di avere non solo le necessarie garanzie ma anche per poter programmare con lo stesso un sistema di controlli i cui risultati, anche ufficiosi, siano disponibili in giornata, per permettere alla D.L. di ordinare tempestivamente le necessarie modifiche alla composizione dei conglomerati.**

I controlli da eseguirsi durante la lavorazione e sullo strato finito sono quelli sotto elencati:

TABELLA A - BITUMI SEMISOLIDI

CARATTERISTICHE	UNITA'	VALORE	VALORE	VALORE
PRIMA PARTE				
1) Penetrazione a 25° C.	1/10 mm.	B60-70	B80-100	B130/150
2) Punto di rammollimento	°C	48-54	44-49	40-45
3) Indice di penetrazione		-1/+0,7	-1/+0,7	-1/+0,7
4) Punti di rottura (Fraass) min.	°C	-8	-10	-12
5) Duttilità a 25° C., minima	cm.	90	100	100
6) Solubilità in solventi organici min.	%	99	99	99
7) Perdita per riscaldamento				

(volatilità) a T=163°C., max	%	0,2	0,5	1
8) Contenuto in paraffina, max	%	2,5	2,5	2,5
9) Viscosità dinamica, max (ATSM D 2171-81)	poises	4.000	2.000	800
10) Penetrazione a 25° C del residuo	%	60	60	60
11) Punto di rottura del residuo		-6	-7	-9

TABELLA B - BITUMI TIPO B80 - 100 MODIFICATI CON SBS R. o. L.

CARATTERISTICHE	UNITA'	SOFT 3% - 5%	HARD 5% - 7%
1) Densità 25° C.	g/cmc	1.0-1.04	1.04-1.4
2) Penetrazione a 25° C.	dmm	50-70	45-60
3) Punto di rammollimento P.A.	°C	55-65	70-85
4) Indice di penetrazione		-1/+2	+1/+5
5) Punti di rottura (Fraass)	°C	< -12	< -16
6) Viscosità dinamica a 80° C	Pa x s	200-500	800-2000
7) Viscosità dinamica a 160° C	Pa x s	0.1 - 0.3	0,4 - 0,8
8) Solubilità in solventi organici min.	%	99	99.5
9) Contenuto in paraffina, max	%	2,5	2,5

TABELLA C - EMULSIONI BITUMINOSE CATIONICHE (ACIDE)

LEGANTE	A RAPIDA ROTTURA	A MEDIA ROTTURA
CARATTERISTICHE	VALORI	VALORI
1) Contenuto di bitume (Residuo per distill.) min.	53% in peso	54% in peso
2) Viscosità Engler a 20° C min	3/8 °E	5/10° E
3) Carica della particelle	positiva	positiva
4) Penetrazione a 25° C	max 200 dmm	max 200 dmm
5) Punto di rammollimento	minimo 37° C	minimo 37° C

**Prove Marshall (Norma C.N.R. n. 30 del 15.03.1973) sul conglomerato sciolto o compattato determinata alla temperatura di 60° C su provini costipati con 75 colpi per faccia alla temperatura di 140° C e prova di resistenza trazione indiretta a 25° C secondo normativa C.N.R. n. 134 del 19.12.1991:**

<u>STRATO DI USURA:</u>	B60/70	B80/100	B130/150
stabilità S > o = a	1200 kg	1100 kg	1000 kg
scorrimento s compreso tra	1,5 - 3,0 mm	2,0 - 3,0	2,0 - 3,0 mm
rigidezza S/s > di	350 kg/mm	330 kg/mm	300 kg/mm
percentuale dei vuoti	3 - 6%	3 - 6%	3 - 7%
massa volumica in opera	95% del valore Marshall		
percentuale dei vuoti in opera	4 - 7%	4 - 7%	4 - 7%
riempimento dei vuoti con bitume	< 80%		
resistenza a trazione indiretta maggiore di	7,0 kg/cmq	6,5 kg/cmq	6,0 kg/cmq



<u>STRATO DI COLLEGAMENTO:</u>	B60/70	B80/100	B130/150
stabilità $S > o = a$	1000 kg	850 kg	800 kg
scorrimento s compreso tra	1,5 - 3,0 mm	2,0 - 3,2 mm	2,0 - 3,2 mm
rigidezza $S/s > di$	300 kg/mm	250 kg/mm	250 kg/mm
percentuale dei vuoti	3 - 6%	3 - 7%	3 - 8%
massa volumica in opera	95% del valore Marshall		
percentuale dei vuoti in opera	4 - 7%	4 - 7%	4 - 7%
riempimento dei vuoti con bitume	< 80%		

<u>STRATO DI BASE:</u>	B60/70	B80/100	B130/150
stabilità $S > o = a$	800 kg	650 kg	600 kg
scorrimento s compreso tra	1,5 - 3,0 mm	2,0 - 3,2 mm	2,0 - 4,0 mm
rigidezza $S/s > di$	250 kg/mm	200 kg/mm	150 kg/mm
percentuale dei vuoti	4 - 7%	4 - 8%	4 - 10%
massa volumica in opera	95% del valore Marshall		
percentuale dei vuoti in opera	4 - 8%	4 - 8%	4 - 8%
riempimento dei vuoti con bitume	< 80%		

## POSA IN OPERA DEI CONGLOMERATI BITUMINOSI

La miscela bituminosa, di qualunque strato si tratti, verrà stesa dopo un'accurata pulizia della superficie di appoggio e la successiva distribuzione di un velo uniforme di ancoraggio di emulsione bituminosa al 55-65% di bitume, in ragione di 1,0 Kg/mq.; la stesa del conglomerato non potrà avvenire prima della completa rottura dell'emulsione bituminosa.

La posa in opera del conglomerato deve essere effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici del tipo approvato dalla D.L., in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

La piastra vibrante dovrà avere una lunghezza almeno pari a quella dello strato da stendere, maggiorata del 5%.

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

Nella stesa si deve porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali: il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura con la pavimentazione adiacente e la rullatura del conglomerato steso, in corrispondenza al giunto (ma solo in corrispondenza al giunto) dovrà essere effettuata con rullo vibrante e gommato.

Ove la congiunzione non riuscisse perfettamente, la Direzione Lavori potrà ordinare una successiva scaldatura a piastra degli impasti a cavallo del giunto, prima di una nuova rullatura.

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

L'Impresa dovrà controllare a rullatura ultimata la corretta esecuzione dei giunti utilizzando idonea staggia, ed eventualmente a provvedere nella stessa giornata al ripristino descritto dopo.

Ove le riprese dovessero essere avvertibili, la pavimentazione in quel tratto andrà fresata per lo spessore di 1 - 2 cm e quindi andrà steso un microtappeto di granulometria da convenirsi con la Direzione Lavori a totale carico dell'Impresa.

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 fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

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

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

La stesa dei conglomerati deve essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.

Gli strati eventualmente compromessi devono essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Impresa.

La Direzione Lavori giudicherà insindacabilmente circa l'idoneità delle condizioni meteorologiche generali.

La compattazione del conglomerato deve iniziare non appena il conglomerato è stato steso dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità.

La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli compressori a ruote pneumatiche con l'ausilio di rulli a ruote metalliche o gommati - metallici ad azione combinata, tutti in numero adeguato ed aventi idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

La temperatura del conglomerato, durante la fase di rullatura, deve risultare superiore a 130° C.

Al termine della compattazione lo strato deve avere una densità, uniforme in tutto lo spessore, non inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno o periodo di lavorazione riscontrata nei controlli all'impianto o alla stesa.

Si deve avere 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 rullatura sarà eseguita a mezzo di tandem gommati e non gommati (ma non vibranti) utilizzando personale esperto.

La Direzione Lavori avrà la facoltà insindacabile di pretendere la sostituzione di rulli o di operai ritenuti non idonei.

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni o segregazione degli elementi di maggiori dimensioni.

Per la stesa dello strato di usura, in particolare, valgono le medesime prescrizioni suindicate salvo le seguenti modifiche ed integrazioni o precisazioni:

- La miscela verrà stesa dopo un'accurata pulizia della superficie di appoggio mediante energica ventilazione ed eventuale lavaggio e la successiva distribuzione di un velo uniforme di ancoraggio di emulsione bituminosa al 55% - 65%, scelta in funzione delle condizioni atmosferiche ed in ragione di 1,00 kg/mq. 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 strisciata alla precedente con l'impiego di due o più finitrici;
- la temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 140° C.;
- la superficie dovrà presentarsi priva di ondulazioni; un'asta rettilinea lunga m. 3 posta sulla superficie pavimentata dovrà aderirvi con uniformità. Solo su qualche punto sarà tollerato uno scostamento non superiore a 3 mm. Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto;
- la stesa del manto, la sua cilindratura e successivi risarcimenti dovranno essere eseguiti con la massima cura in modo che la strada così ultimata risulti in perfetta sagoma e sotto livelletta.

- la formazione delle ondulazioni costituisce ragione sufficiente per richiedere la riparazione ed il rifacimento delle opere. In ogni caso la superficie deve essere assolutamente priva di ondulazioni sia allorché è aperta al traffico, sia all'atto del collaudo;
- in senso longitudinale non si dovranno avere in nessun punto irregolarità di livelletta superiori ai mm. 4,0. Il controllo delle eventuali irregolarità può essere effettuato a mezzo di filo elastico teso sino ad annullare la freccia, lungo almeno 13 metri, misurando con appositi strumenti (calibri, metri di precisione ecc.) gli avvallamenti.

Qualora le irregolarità riscontrate nel tratto lungo m. 13, che si ottiene stendendo il filo come sopra detto, fossero in almeno 3 punti superiori ai 2 mm., ovvero anche in un solo punto superiori ai 4 mm. come sopra misurati, andranno esaminati (sempre col filo) i tratti precedenti e successivi di 13 m. ciascuno, fino a che non si trovino almeno 3 tratte da 13 m. da ciascuna parte esenti da irregolarità.

In ogni caso la scelta delle tratte di 13 m. da esaminare per le prove è di competenza della Direzione Lavori, ovvero del Laboratorio per prove prescelto dalla D.L. stessa.

#### PENALITA' PER CARENZE QUALITATIVE O DIMENSIONALI

Le tolleranze previste nei paragrafi precedenti o nelle rispettive voci di Elenco per lo spessore degli strati e per i dosaggi si riferiscono ai valori riscontrati nei singoli controlli.

Tali valori determinati nelle prove di controllo dovranno rispettare gli scostamenti indicati qui di seguito. In caso contrario verrà applicata la penale nella misura stabilita o verrà fatto obbligo all'Impresa di rifare il lavoro contestato.

**Per i tratti ove vengano riscontrate le irregolarità di livelletta longitudinale o di ondulazione indicate, l'Impresa dovrà procedere al rifacimento della pavimentazione, fresando quella eseguita denunciante i difetti sopraelencati e stendendo una nuova pavimentazione di uguale spessore.**

La nuova pavimentazione sarà accettata solo dopo che sia stata constatata esente dalle suddette irregolarità massime accettabili.

Per singola tratta dei controlli effettuati, lo spessore degli strati della pavimentazione bituminosa dovrà essere non inferiore al 95% del teorico.

Qualora si riscontri una percentuale inferiore, verrà applicata a titolo di penale la stessa riduzione percentuale al prezzo unitario al netto del ribasso d'asta dello strato di conglomerato contestato.

Se lo spessore risulta inferiore o uguale all'80% del teorico, l'impresa dovrà immediatamente provvedere a propria cura e spese al rifacimento della tratta interessata o, se realizzabile, all'integrazione dello strato carente.

Qualora lo spessore risulti maggiore del previsto non verrà corrisposta all'impresa nessuna maggiorazione di prezzo.

La quantità di bitume contenuta nell'impasto, non dovrà scostarsi più di 0,2 in più o in meno rispetto alla % ottima prevista dall'Impresa nell'ambito di quelle indicate nel presente capitolato e approvata dalla Direzione Lavori; qualora lo scostamento sia maggiore e sino al 15%, verrà applicata a titolo di penale la stessa riduzione percentuale al prezzo unitario previsto nel prezziario al netto del ribasso d'asta dello strato di conglomerato contestato.

Se il dosaggio del bitume si scosta oltre il 15% in più o in meno rispetto alla percentuale ottima, l'Impresa dovrà procedere al rifacimento del lavoro a propria cura e spesa. Se all'analisi granulometrica di una miscela riscontrata nel campione di conglomerato bituminoso farà riscontro una curva che esce dai limiti del fuso granulometrico previsto sarà applicata la seguente detrazione:

- Si considerano le ordinate corrispondenti ai setacci della serie ASTM n. 200, 80, 40, 10, crivelli 5,10,15,25,30,40, ove si riscontra che la curva granulometrica è uscita dai limiti, sia superiore che inferiore del fuso prescritto.
- Si determina la differenza tra la percentuale prescritta dal Capitolato e la percentuale riscontrata sul campione, espressa con due decimali.

- Si sommano tutte le differenze di percentuale corrispondenti ai vari setacci ove la curva è uscita dal fuso.
- Il totale va elevato al quadrato, il risultato va moltiplicato per 0,015 e si ottiene la detrazione in punti percentuali, con due decimali, da applicare al prezzo unitario.

La suddetta detrazione è ammessa solo se il totale della differenza di percentuale riscontrata sui singoli setacci risulterà inferiore al valore di 40.000 punti percentuali.

La differenza misurata su ogni singolo setaccio non dovrà comunque superare il valore di 20,00 punti percentuali.

Oltre tale limite il lavoro sarà considerato non idoneo e di conseguenza non collaudabile. Esempio di calcolo della detrazione massima per la granulometria:

$40,00 \times 40,00 = 1600,00$ ;  $1600,00 \times 0,15 = 24,00\%$  di massima detrazione.

#### **Art. 70 - Fresatura di strati in conglomerato bituminoso con idonee attrezzature**

La fresatura della sovrastruttura per la parte legata a bitume per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature, munite di frese a tamburo, funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.

Potranno essere eccezionalmente impiegate anche attrezzature tradizionali quali ripper, escavatore, demolitori, ecc., a discrezione della D.L. ed a suo insindacabile giudizio.

**Le attrezzature tutte dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate preventivamente dalla D.L.**

Nel corso dei lavori la D.L. potrà richiedere la sostituzione delle attrezzature anche quando le caratteristiche granulometriche risultino idonee per il loro reimpiego in impianto di riciclaggio.

La superficie del cavo dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possono compromettere l'aderenza delle nuove stese da porre in opera. (Questa prescrizione non è valida nel caso di demolizione integrale degli strati bituminosi).

L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione stabiliti dalla D.L.

Qualora questi dovessero risultare inadeguati e comunque diversi in difetto o in eccesso rispetto all'ordinativo di lavoro, l'Impresa è tenuta a darne immediatamente comunicazione al Direttore dei Lavori o ad un suo incaricato che potranno autorizzare la modifica delle quote di scarifica.

Il rilievo dei nuovi spessori dovrà essere effettuato in contraddittorio.

Lo spessore della fresatura dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e sarà valutato mediando l'altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale del cavo.

La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali o subcorticali, dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivi aspiranti o simili in grado di dare un piano perfettamente pulito.

Le pareti dei tagli longitudinali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolature.

Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente puliti, asciutti e uniformemente rivestiti dalla mano di attacco in legante bituminoso.

#### **Art. 71 - Pavimentazioni in battuto di cemento**

Sono le pavimentazioni che verranno impiegate per sottofondi di marciapiedi, aiuole, pavimentazioni in pietra o mattonelle.

**Saranno costituite da uno strato inferiore di pietrisco o ghiaia di dimensioni 40-70 e spessore di 15 cm spianato e con sovrastante strato di calcestruzzo di cemento a q.li 3 per mc. di misto di spessore cm. 10 superiormente tirato a frattazzo, compresa la formazione di giunti a distanze che saranno prescritte all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori.**

### **Art. 71 bis - Pavimentazioni in cubetti di porfido**

Le pavimentazioni saranno costituite da cubetti di porfido o di porfiroide o di sienite o diorite o leucitite o di altre rocce idonee, nell'assortimento che verrà di volta in volta indicato dalla Direzione dei Lavori, e posti in opera come specificato in seguito; comunque si farà riferimento alle "Norme per l'accettazione dei cubetti di pietra per pavimentazioni stradali", fascicolo n. 5 C.N.R. Ed. 1954.

#### **MATERIALI:**

Ferma restando la possibilità di usare materiali di qualsiasi provenienza, purché rispondenti ai requisiti di cui sopra, la Direzione dei Lavori potrà richiedere che vengano impiegati cubetti di porfido dell'Alto Adige. La sabbia per la formazione del letto di posa e per il riempimento dei giunti, dovrà corrispondere ai requisiti stabiliti nelle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per le costruzioni stradali" del CNR Fasc. 4 – 1953). Quella da impiegare per il riempimento dei giunti dovrà passare per almeno l'80% al setaccio 2 della serie U.N.I.

#### **POSA IN OPERA:**

I cubetti saranno posti in opera su una fondazione in precedenza predisposta e con l'interposizione di uno strato di sabbia dello spessore sciolto minimo di cm 6, massimo di cm 10.

I cubetti saranno posti in opera secondo la caratteristica geometria ad archi contrastanti con angolo al centro di 90°, raccolti in corsi o filari paralleli, in modo che gli archi affiancati abbiano in comune gli elementi di imposta.

Lungo gli archi, gli elementi dovranno essere disposti in modo che quelli a dimensioni minori siano alle imposte e vadano regolarmente aumentando di dimensioni verso la chiave.

Per i cubetti di porfido dell'Alto Adige si useranno come piani di posa e di marcia le due facce parallele corrispondenti alle fessurazioni naturali della roccia, per gli altri si dovrà scegliere come faccia di marcia quella più regolare.

Per favorire l'assestamento, la battitura dovrà essere accompagnata da abbondanti bagnature del letto di sabbia. La battitura dovrà essere eseguita in almeno tre riprese, con pestelli metallici del peso di almeno kg 20.

Il pavimento verrà coperto, dopo le prime battiture, con un sottile strato di sabbia fine, che verrà fatta penetrare, mediante scope ed acqua, in tutte le connessure, in modo da chiuderle completamente.

L'ultima battitura dovrà essere eseguita dopo avere corretto le eventuali deficienze di sagoma o di posa e dovrà essere condotta in modo da assestare definitivamente i singoli cubetti.

I cubetti che a lavorazione ultimata apparissero rotti o deteriorati o eccessivamente porosi, stentando per esempio ad asciugarsi dopo la bagnatura, dovranno essere sostituiti, a cura e spese dell'Impresa, con materiale sano.

La posa dei cubetti dovrà essere fatta nel modo più accurato, cosicché i giunti risultino il più possibile serrati e sfalsati di corso in corso, gli archi perfettamente regolari e in modo da assicurare, dopo energica battitura, la perfetta stabilità e regolarità del piano viabile.

La pavimentazione ultimata dovrà corrispondere esattamente alle quote e alle livellette di progetto stabilite dalla Direzione dei Lavori e non presentare in nessuna parte irregolarità o depressioni superiori a 1 cm rispetto ad un'asta rettilinea della lunghezza di 3 metri appoggiata longitudinalmente sul manto.

### **Art. 71 ter - Cordolature in cls e pietra naturale**

I cordoli in cls saranno realizzati in c.a.v., i materiali utilizzati per la loro realizzazione dovranno rispettare le caratteristiche previste dal D.M. 14/01/2008 e s.m.i., mentre le cordolature in pietra e/o granito dovranno essere realizzate con pietre di buona qualità. Essi dovranno essere accompagnati da una certificazione attestante la resistenza meccanica del materiale.

**POSA IN OPERA:**

Sia i cordoli in cls o granito dovranno essere posati su di un letto di calcestruzzo in classe C16/20, ed attestati, lasciando tra le teste contigue lo spazio di 0,5 cm, che verrà sigillato con boiacca di cemento. Prima della stesa della fondazione in cls, l'impresa dovrà procedere alla regolarizzazione del piano di posa, il quale dovrà essere costipato con idonei mezzi meccanici in modo da raggiungere un buon grado di compattazione.

La fondazione dovrà avere uno spessore minimo di cm 10 ed una larghezza superiore alla base del cordolo, inoltre, annegata nella fondazione dovrà essere posta o rete elettrosaldata del diametro mm. 8 passo 15x15, o n. 2 tondini correnti del diametro di mm 8.

I cordoli dovranno essere posati secondo le indicazioni degli elaborati grafici o della D.L., in particolare si dovrà tenere cura alle quote di progetto ed ai tracciamenti planimetrici.

Essi saranno in elementi prefabbricati di norma lunghi 100 cm, salvo nei tratti in curva a piccolo raggio o casi particolari per i quali la Direzione Lavori potrà richiedere dimensioni minori.

Ciascuna partita di cordoli prefabbricati non potrà essere posta in opera, fino a quando non saranno noti i risultati positivi della resistenza del conglomerato costituente la partita, mediante il prelievo di 4 campioni.

Nel caso che la resistenza sia inferiore a quella indicata dal costruttore, la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere. Prima della posa l'impresa si deve assicurare che le cordolature siano prive di imperfezioni che ne possano compromettere la loro funzione.

**Art. 72 - Opere di fondazione****FONDAZIONE SU PALI**

Quando si debbano eseguire fondazioni su pali dovrà preliminarmente distinguersi se ci si trova nel caso dei cosiddetti terreni incompressibili, quali le sabbie e ghiaie, l'argilla compatta, per i quali il carico dà luogo a modesti cedimenti e nei quali l'equilibrio sotto l'azione del carico si raggiunge in brevissimo tempo; oppure nel caso di terreni compressibili, nei quali i cedimenti sono rilevanti e gli assestamenti possono essere anche assai lenti (terreni con argilla non consolidata, terreni limosi e torbosi).

Mentre nel caso di terreni così detti incompressibili, che siano altresì omogenei per sufficiente profondità, si potrà determinare la pressione ammissibile sul terreno mediante carico di prova, tale metodo non dà alcuna garanzia quando si incontrino strati di differente compressibilità o terreni argillosi nei quali l'espulsione dell'acqua interstiziale avviene lentamente e quindi è parimenti assai lento l'assestamento sotto i carichi.

Dovrà pure, nella scelta del tipo di palificazione, aversi riguardo al fatto se i terreni da attraversare siano non plastici, come quelli sabbiosi o ghiaiosi, ovvero plastici, come quelli argillosi, in quanto solo nel primo caso potrà stabilirsi con sufficiente approssimazione la portanza dei pali e potranno essere applicate le formule empiriche di battitura che considerano l'infissione dei pali; nel caso di terreni plastici che non prendono immediatamente lo stato di equilibrio all'atto dell'urto e la cui resistenza varia in relazione al tempo per effetto della decompressione e del graduale consolidamento del terreno, l'applicazione delle anzidette formule è da escludere.

Per i terreni plastici sotto i quali a profondità non eccessiva si trovi uno strato di terreno resistente di sufficiente spessore, sarà sempre preferibile impiantare la palificazione su tale strato (pali appoggiati).

**a) pali prefabbricati in c.a. infissi**

La Direzione dei Lavori, in applicazione del D.M. 21.01.1981 (S.O. della G.U. n. 37 del 07.02.1981) e del D.M. 11.03.1988 (S.O. alla G.U. n. 127 dell'1.06.1988) darà il benestare al tipo e lunghezza dei pali da adottare solo dopo l'infissione di uno o più pali di saggio, allo scopo di determinare la capacità portante; l'onere di queste infissioni di saggio è stato tenuto in conto nella determinazione dei prezzi di elenco; sarà opportuno, in generale, che la posizione dei pali di saggio coincida con quella dei pali definitivi.

I pali verranno numerati, così come sulla pianta di dettaglio delle fondazioni; ogni palo che si spezzasse o deviasse durante l'infissione, sarà demolito oppure asportato, e sostituito da altro, a cura e spese dell'Impresa, che non verrà compensata per il palo inutilizzato.

Il rifiuto si intenderà raggiunto quando l'affondamento, prodotto da un determinato numero di colpi di maglio (volata) cadenti successivamente dalla stessa quota, non superi il limite stabilito a seguito della infissione dei pali di saggio, in relazione alla resistenza che il palo deve offrire; a tale fine le ultime volate saranno battute in presenza di un incaricato della Direzione Lavori, né l'Impresa è autorizzata, in alcun caso, a recidere il palo senza averne avuta autorizzazione.

Le constatazioni in contraddittorio, la profondità raggiunta da ciascun palo ed il rifiuto relativo, saranno annotati, con numero relativo, in un registro che verrà firmato giornalmente dall'Impresa e dalla Direzione dei Lavori e conservato a cura di quest'ultima per essere allegato agli atti da inviare al Collaudatore.

b) pali formati in opera

**Si useranno quando nel caso di palificazioni appoggiate sia necessario creare un bulbo alla estremità per aumentare la base d'appoggio: ovvero nel caso di palificazione preferibilmente in terreno cosiddetto incompressibile, che non raggiungano lo strato resistente (palificazioni sospese).**

Quando si tratti di pali attraverso l'argilla con la punta appoggiata su uno strato consistente, sarà necessario eseguire pali di prova, almeno uno per ogni sostegno nel caso di ponti ed assoggettabili a prova di carico ( e se possibile, a prove di strappamento per avere indicazioni sulle resistenze laterali) per calcolare la portata del palo con buona approssimazione.

Per le fondazioni sospese in terreni argillosi, i pali sonda dovranno essere preceduti da accurata trivellazione così da integrare le prove di carico, che sono da ritenersi insufficienti, con la conoscenza geognostica che consentirà di tenere conto di quanto può avvenire nel tempo.

I pali saranno eseguiti in opera con tubo infisso mediante trivellazione - con procedimento quindi che non modifica le proprietà meccaniche e la consistenza del terreno entro il quale verrà eseguito il getto di calcestruzzo - si eseguirà la perforazione del terreno facendo via via scendere un tubo metallico ( tubo forma) con un elemento di estremità con ghiera tagliente di diametro uguale a quello teorico del palo. Il tubo metallico, ove non sia in un solo pezzo, dovrà essere formato con elementi filettati che assicurino la perfetta direzione del palo e garantiscano perfettamente la coassialità. Comunque dovrà essere possibile applicare sull'estremità superiore un coperchio con prese per tubazioni d'aria compressa ove occorresse adoperarla per espellere l'acqua o per provvedere con tale metodo all'esecuzione e costipamento della base. Si dovrà avere la possibilità di proseguire la perforazione mediante appositi scalpelli quando si incontrino trovanti o vecchie murature.

Quando sia stata raggiunta la profondità voluta, si fermerà l'affondamento e senza ritirare e sollevare il tubo e messa in opera la gabbia metallica, se prescritta, si inizierà la formazione della base gettando con una benna (chiusa all'estremità inferiore da valvola automatica) e con altro sistema idoneo, piccole successive quantità di calcestruzzo e costipandole mediante battitura.

Prima di procedere al getto sarà resa stagna l'estremità inferiore del tubo eventualmente provvedendo alla esecuzione di un tappo in calcestruzzo alla base del palo e sarà estratta l'acqua eventualmente penetrata nel tubo. La sbulbatura della base ottenuta con 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 all'esecuzione del fusto mediante piccole introduzioni successive di calcestruzzo per tratti di altezza conveniente, in relazione alla natura del terreno e sollevando gradualmente il tubo forma metallico, in modo tale che resti nel tubo almeno un metro di calcestruzzo, senza abbandonarlo mai, onde evitare che nel tubo s'introducano acqua e terra.

Dopo il getto di ciascuno dei tratti si procederà al costipamento del calcestruzzo o con battitura, o con uno dei sistemi brevettati e dalla Direzione Lavori riconosciuto idoneo in relazione alla lunghezza dei pali.

Mentre potrà essere richiesto che oltre all'espansione di base e con le stesse modalità, venga eseguita una espansione intermedia, arrestando ad una quota prestabilita l'estrazione del tubo, di norma, nel caso di attraversamento di vene dilavanti, si effettuerà l'incamiciatura del tratto di palo con un controtubo in lamierino leggero interno al tubo forma, da far scendere possibilmente più dell'altro e che verrà lasciato in posto. In particolare per pali di grande diametro (da m. 0,80 in su) si prescrive l'obbligo di non impiegare fanghi bentonitici per il sostegno delle pareti del foro.

Il getto del palo dovrà avvenire mediante l'uso di apposito tubo getto che dovrà essere posato, a trivellazione ultimata, coassialmente al tubo forma ed essere munito sul fondo di apposito tappo onde evitare il dilavamento nel caso di presenza d'acqua. Tale tubo verrà sempre immerso nel calcestruzzo durante il getto per almeno m. 1,50. La profondità verrà stabilita di volta in volta dalla D.L. in base alle caratteristiche di portata del terreno.

Per i pali trivellati la portata limite dei pali verrà determinata in relazione alle caratteristiche geognostiche degli strati attraversati e con l'uso di formule bene conosciute (Dorr, Caquot, Kerisel o altre), considerando nella sua probabile realtà l'attrito integrale. La portata di esercizio sarà data dalla portata limite divisa per il coefficiente di sicurezza derivante dalla formula usata tenuto conto delle prove di carico che saranno ordinate.

Per i pali battuti, la portata del palo verrà calcolata con la formula del Brix applicando un adeguato coefficiente di sicurezza stabilito dalla D.L. dopo rilevate le caratteristiche geognostiche del terreno e servendosi di un palo pilota spinto a maggiore profondità e tenuto conto delle prove di carico che saranno ordinate.

Il getto del fusto dovrà essere protratto per una lunghezza corrispondente per una volta e mezza il diametro del palo oltre il piano di posa delle strutture di collegamento; tale tratto del palo dovrà essere successivamente demolito all'atto dell'esecuzione delle strutture stesse avendo cura che le superfici risultino scabre, prive di polvere e di sostanze tali che possano impedire una buona ripresa del getto.

Tale onere si intende compensato con i prezzi di elenco relativi ai pali trivellati e cioè verrà pagato come trivellazione a vuoto la parte di palo che verrà successivamente demolita e come palo normale il resto.

In ogni caso la portata di esercizio non dovrà mai provocare nel calcestruzzo alla testa del palo (la cui superficie sarà considerata corrispondente a quella del tubo-forma) una sollecitazione superiore ai 35 kg/cm<sup>2</sup> quando sia usato calcestruzzo con resistenza caratteristica cubica > 250 kg/cm<sup>2</sup> e 45 kg/cm<sup>2</sup> con calcestruzzo con resistenza caratteristica cubica > 300 kg/cm<sup>2</sup>.

#### c) fondazioni ad aria compressa

Per l'esecuzione di fondazioni ad aria compressa valgono le norme del Capitolato Speciale d'Appalto per lavori stradali del Ministero dei LL.PP. edizione 1953 integrato da ogni norma dello stesso successivamente emanata.

Tali norme si intendono qui integralmente riportate.

#### d) prova di carico

Le prove di carico saranno effettuate nel numero e con le modalità di cui al punto C.5.5. del D.M. 11.03.1988 (pubblicato sul S.O. alla G.U. n. 127 dell'01.06.1988).

Per manufatti interessanti impianti ferroviari, il carico di prova sarà pari a 2,5 volte il carico di esercizio con coefficiente di sicurezza superiore a 2,5.

La D.L. dovrà in contraddittorio con l'Impresa, stabilire in anticipo su quali pali operare la prova di carico, ai fini dei controlli esecutivi.

Per nessun motivo di 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 piantata e coassiale con il palo, sulla quale verrà posata una piastra di ferro di spessore adeguato; un martinetto di portata adeguata verrà posto tra detta piastra ed il carico di contrasto. Il carico di contrasto potrà essere realizzato con un cassone zavorrato, oppure con putrelle, rotaie, cubi di conglomerato cementizio od altro materiale di peso facilmente determinabile. Se invece la prova verrà realizzata utilizzando pali di reazione, dovranno essere costruiti fuori opera pali a perdere, e si fa divieto assoluto di utilizzare, per detta prova, i pali costituenti la fondazione dell'opera.

Inoltre i pali di reazione dovranno essere realizzati a distanza tale da non influenzare la fondazione dell'opera.

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 a 120°, a conveniente distanza dall'asse del palo; essi avranno una corsa sufficientemente ampia in relazione agli eventuali cedimenti. 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.

Nel caso che venga realizzata la prova con cassone di zavorra, l'equilibrio di questo dovrà essere mantenuto stabile anche in prossimità del raggiungimento del carico massimo applicato.

Le modalità di applicazione e durata del carico e così pure la successione dei cicli di carico e scarico saranno prescritte dalla Direzione dei Lavori. Di ciascuna prova dovrà essere redatto apposito verbale, controfirmato dalle parti, nel quale saranno riportati tra l'altro: data ed ora di ogni variazione del carico, le corrispondenti letture dei flessimetri ed il diagramma carichi - cedimenti.

e) controlli esecutivi

**Fermo restando la facoltà della Direzione dei Lavori ed a quanto riportato nel capitolo inerente gli oneri e gli obblighi diversi a carico dell'Appaltatore, specificati nelle Norme Generali di Capitolato Speciale d'Appalto, l'Impresa, ai fini dell'accertamento della buona esecuzione dei pali, dovrà predisporre ogni 50 pali, con un minimo di n. 2 pali per ogni manufatto, quanto occorre per effettuare l'applicazione di metodi di accertamento indiretto (non distruttivo) quali: l'ammittenza meccanica; ultrasuoni ecc...presentando alla Direzione dei Lavori la documentazione relativa al metodo prescelto, onde ottenere la preventiva approvazione.**

f) pali di sabbia

I "pali di sabbia" hanno per scopo il drenaggio ed il consolidamento accelerato di terreni argillosi saturi in corrispondenza di rilevati. Si eseguono praticando dapprima nel terreno un foro senza estrazione di materiale, fino allo strato compatto di argilla; si riempie successivamente la cavità con sabbia pulita, vagliata, e per quanto possibile monogranulare, avente la granulometria prescritta dalla Direzione Lavori.

Dalla zona di lavoro verrà tolta la prima copertura vegetale, stendendo quindi uno strato di circa cm 50 di sabbia dello stesso tipo di quella usata per i dreni e sporgente almeno un metro al di fuori della base del rilevato.

I dreni avranno il diametro, l'interasse e la lunghezza richiesti dal caso specifico e comunque concordati con la Direzione Lavori.

Per i "pali di sabbia" si applicheranno le norme contenute nel D.M. 11.3.1988 (S.O. alla G.U. n. 127 dell'1.6.1988).

### **Art. 73 - Ture e paratie**

Nell'esecuzione degli scavi verranno disposte, ove occorra, delle ture provvisorie a contorno e difesa degli scavi stessi e a completa tenuta d'acqua.

Pertanto, oltre ad avere una sufficiente robustezza per resistere alla spinta delle terre, le ture non dovranno lasciare filtrare acqua attraverso le pareti.

Le ture potranno essere eseguite con infissione nel terreno di pali di legno (abete o pino) bene appuntiti, perfettamente verticali, a distanza conveniente e di diametro proporzionato alla profondità necessaria.

Ogni palo che, per effetto della battitura, si spezzasse o deviasse dalla verticale, dovrà essere estratto e sostituito a spese dell'Impresa.

Ai lati dei pali verrà costruita una doppia parete di tavoloni di abete o di pino, perfettamente combacianti fra loro, infissi nel terreno. L'intercapedine fra le due pareti dovrà essere riempita di argilla in modo tale che essa contribuisca alla tenuta d'acqua.

Come ture provvisorie potranno essere anche impiegate palancolate tipo Larsen che, per quanto riguarda il profilo, il peso, la lunghezza del tipo siano state approvate dalla D.L.

Le ture saranno contabilizzate e compensate solo quando la D.L. ne avrà ordinata l'esecuzione a seguito di riconosciuta necessità durante il corso dei lavori.

Le paratie subalvee a difesa delle fondazioni, potranno essere ottenute con palificate a contatto in cemento armato o con altro sistema approvato dalla D.L. e comunque devono rispondere alle prescrizioni del D.M. 11.03.1988 pubblicato sulla G.U. n. 127 del 01.06.1988.

L'Impresa dovrà presentare in tempo utile alla D.L. i disegni costruttivi precisando le modalità di esecuzione, la natura e le caratteristiche dei materiali che verranno impiegati.

### **Art. 74 - Diaframmi a parete continua**

I diaframmi a parete continua sono costituiti da una serie di pannelli in calcestruzzo semplice o armato gettati in opera, collegati tra di loro mediante incastri di vario genere, per la difesa di fondazioni di opere preesistenti o da costruire, per pareti di contenimento, per difese fluviali e traverse in alveo o per elementi portanti e comunque devono rispondere alle prescrizioni del D.M. 11.3.1988 (S.O. alla G.U. n. 127 dell'1.6.1988).

Lo scavo sarà eseguito mediante l'uso di fanghi bentonitici, salvo diverso avviso della Direzione lavori e con l'impiego di mezzi atti a realizzare il taglio graduale del terreno e la raccolta del materiale di risulta senza provocarne la caduta nello scavo stesso.

Il conglomerato cementizio dovrà essere confezionato con idonei inerti di appropriata granulometria previamente approvata dalla Direzione Lavori e dovrà risultare di resistenza caratteristica non inferiore a 250 kg/cmq.

Per quanto concerne i controlli e le prove del calcestruzzo si richiama espressamente quanto stabilito nei successivi articoli sui conglomerati cementizi.

I getti, da effettuarsi singolarmente per ogni pannello, saranno eseguiti esclusivamente con l'impiego di benne a scarico di fondo o di tubazione immersa la cui estremità inferiore, durante il getto, dovrà essere mantenuta a quota inferiore di almeno 2 metri rispetto al livello raggiunto dal calcestruzzo.

Ove siano previste armature metalliche, queste dovranno essere realizzate in conformità delle indicazioni di progetto e rispondere alle prescrizioni dell'articolo inerente il ferro per c.a.

Il numero e le dimensioni dei singoli pannelli, come pure l'ordine di realizzazione degli stessi, potranno essere fissati o variati a giudizio della Direzione Lavori, senza che per ciò l'Impresa abbia diritto ad alcun speciale compenso.

Nel caso che, durante la scopertura del paramento in vista del diaframma, ovvero tramite gli obbligatori controlli esecutivi non distruttivi, si riscontrassero difetti di costruzione (quali soluzioni di continuità nel conglomerato, non perfetta tenuta dei giunti di collegamento, ecc.), sarà onere della Impresa adottare a sua cura e spese i provvedimenti che saranno ritenuti necessari a giudizio insindacabile della Direzione Lavori.

Per ciò che attiene alla confezione dei fanghi bentonitici, modalità d'impiego, prove di controllo, ecc. si rimanda a quanto prescritto dall'art. "Fanghi bentonitici".

### **Art. 75 - Fanghi bentonitici**

I fanghi bentonitici da impiegare nello scavo di palificate, di trincee, o 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 d'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 miscela 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 temperatura zero, non superiore a 15 cm. e non inferiore a 5 cm di affondamento ed un peso specifico, misurato alla vasca di accumulo, compreso fra 1,05 e 1,10 t/mc.

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. 76 - Fondazioni a pozzo**

Dove particolari esigenze impongano il raggiungimento di strati consistenti a notevole profondità per la fondazione di manufatti, o di opere a difesa della sede stradale, con l'attraversamento di terreni in frana o comunque di scarsa stabilità, è previsto l'impiego di pozzi, a pianta circolare od ellittica ed eventualmente anche poligonale, eseguiti per sottomurazione.

Lo scavo in pozzo a cielo aperto verrà realizzato a tratti, per profondità variabili, volta a volta, da 0,50 a 2,00 metri. Eseguito il primo tratto di scavo, per il diametro ordinato, a partire dal piano di sbancamento, verrà costruito contro le pareti dello scavo, appiombante, un anello di calcestruzzo semplice oppure armato dello spessore variabile in funzione del diametro del pozzo e determinato dalla Direzione dei Lavori. Lo scavo proseguirà verso il basso per un altro tratto, della profondità come sopra variabile da 0,50 a 2,00 metri e verrà costruito il secondo anello, per sottomurazione rispetto al primo, con calcestruzzo del medesimo tipo e dello stesso spessore.

E così fino a raggiungere la profondità fissata dalla Direzione dei Lavori.

Effettuato lo scavo e raggiunta una profondità prossima al piano sul quale la Direzione dei Lavori stabilirà di posare le fondazioni dell'opera, la costruzione degli anelli verrà arrestata ad una quota di 0,50-1,50 metri al di sopra del detto piano e lo scavo verrà scampanato, dove occorra anche a campioni. Sul predetto piano di posa della fondazione, si raggiungerà tutto in giro una sporgenza di cm. 50 rispetto alla superficie contro terra del pozzo e quindi una dimensione che risulti in ogni punto maggiore di metri 1,00 rispetto alla sezione orizzontale risultante dalla somma di quella netta del pozzo più i due spessori del rivestimento. In quest'ultimo tratto scampanato non verranno eseguiti anelli in calcestruzzo.

### **Art. 77 - Drenaggi**

I drenaggi verranno effettuati con pietrame e ciottoli da collocare in opera su terreni preventivamente costipati per evitare la possibilità di cedimento; sul fondo del drenaggio andrà collocato il tubo drenante o eseguita una cunetta murata secondo i disegni di progetto e le prescrizioni della D.L.

Il materiale verrà disposto a mano avendo cura di impiegare le pezzature maggiori per gli strati inferiori e superiormente il materiale più fino, costituito da ghiaia e pietrisco in modo che la terra soprastante non possa facilmente insinuarsi tra gli interstizi otturando il drenaggio stesso.

Dovendo ricoprire il drenaggio con terra si dovrà pigiare lo strato immediatamente soprastante il drenaggio, in modo da creare uno strato dotato di maggiore consistenza ed impermeabilità.

I drenaggi per il prosciugamento dello strato sottostante la fondazione stradale verranno realizzati con tubi forati e strati di sabbia e ghiaia di determinata granulometria secondo le indicazioni dei disegni di progetto o secondo quelle particolari prescrizioni che all'atto esecutivo saranno impartite dalla Direzione Lavori.

In terreni particolarmente ricchi di materiale fino o sui drenaggi laterali delle pavimentazioni, i drenaggi potranno essere realizzati con filtro laterale in telo "geotessile" in poliestere o polipropilene.

I vari elementi di "geotessile" dovranno essere cuciti tra loro per formare il rivestimento del drenaggio; qualora la cucitura non venga effettuata, la sovrapposizione degli elementi dovrà essere di almeno cm. 50.

La parte inferiore dei "geotessili", a contatto con il fondo del cavo di drenaggio e per un'altezza di almeno cm. 20 sui fianchi, dovrà essere impregnata con bitume a caldo (o reso fluido con opportuni solventi che non abbiano effetto sul poliestere) in ragione di almeno 2 kg/mq..

Tale impregnazione potrà essere fatta prima della messa in opera nel cavo del "geotessile" stesso o anche dopo la sua sistemazione in opera.

Dal cavo dovrà fuoriuscire la quantità di "geotessile" necessaria ad una doppia sovrapposizione dello stesso sulla sommità del drenaggio (2 volte la larghezza del cavo).

Il cavo rivestito sarà successivamente riempito di materiale lapideo pulito e vagliato trattenuto al crivello 10 mm. UNI, tondo o di frantumazione con pezzatura massima non eccedente i 70 mm.

Il materiale dovrà ben riempire la cavità in modo da far aderire il più possibile il "geotessile" alle pareti dello scavo.

Terminato il riempimento si sovrapporrà il "geotessile" fuoriuscente in sommità e su di esso verrà eseguita una copertura in terra pressata.

### **Art. 78 - Gabbioni metallici e loro riempimento**

Per la creazione di arginature, opere di contenimento, ecc. potranno venire impiegati gabbioni metallici di forma prismatica e di varie dimensioni, costituiti da maglie esagonali a doppia torsione di filo zincato atto a resistere per lungo tempo alla ossidazione (30 anni).

Le dimensioni del filo, delle maglie e dei tiranti, come pure il peso, e la capacità delle gabbionate verranno fissati ogni volta dalla Direzione Lavori.

Nel compenso fissato a kg. sono considerati tutti gli oneri relativi alla fornitura della gabbionata, del filo zincato di opportuno spessore, per la cucitura degli spigoli e per la formazione dei tiranti o di quanto altro possa occorrere per la sistemazione della gabbionata.

Prima di procedere al riempimento della gabbionata dovranno essere disposti dei tiranti di attraversamento riuniti le opposte pareti e le testate della gabbionata in modo da impedire la deformazione o il rovesciamento.

Il materiale di riempimento della gabbionata, costituito da pietrame, dovrà essere di dimensioni tali da non potere passare in nessun modo attraverso le maglie della rete. La sua collocazione verrà eseguita a mano e particolare cura dovrà essere posta per la sistemazione delle fronti in vista che dovranno essere lavorate in modo analogo alle murature a secco.

## **Art. 79 - Tubazioni, pozzetti ed embrici**

### ***a) tubazioni in cemento***

Le tubazioni potranno essere eseguite con tubi prefabbricati in conformità ai tipi normali oppure con idonee forme pneumatiche.

I tubi prefabbricati dovranno essere perfettamente stagionati.

Lo spessore delle pareti non dovrà mai essere inferiore a 1/10 della luce.

I tubi dovranno essere rinfiancati su tutto il perimetro, con getto di calcestruzzo con resistenza caratteristica cubica  $> 150 \text{ kg/cm}^2$  e di spessore mai inferiore a cm 10.

I tubi dovranno essere inoltre internamente sigillati con malta di cemento a q.li 3,00.

### ***b) tubazioni in lamiera***

In determinati casi verranno impiegati, per i tombini, manufatti di acciaio a struttura portante, costituita da lamiera ondulata in acciaio Aq 34 zincata su entrambe le facce, mediante bagno elettrolitico, in misura non inferiore a 300 gr. di zinco per mq. sulla superficie di ogni faccia.

Nelle strutture finite non saranno ammessi difetti di fusione, soffiature, macchie, scalfitture, pareti non coperte dalla zincatura, ammaccature ed altri difetti. Gli organi di giunzione, rivette e gli altri pezzi speciali dovranno essere galvanizzati.

La Direzione Lavori avrà piena facoltà di eseguire prove chimiche e meccaniche, per accertare le qualità del materiale, integrando le indagini, se lo riterrà opportuno, anche con visite agli stabilimenti di origine dei materiali. Qualora dagli esami delle prove eseguite risultasse che i materiali forniti non possiedano le caratteristiche richieste, la Direzione Lavori potrà rifiutare l'intera fornitura o parte di essa.

Le strutture ad elementi incastrati saranno costituite da due mezze sezioni cilindriche ondulate, curvate al diametro prescritto.

L'ampiezza dell'onda sarà di mm 67,7 e la profondità di mm 12,7 .

Longitudinalmente ciascun elemento "semicilindrico" terminerà con due bordi dei quali uno a dritto-filo e l'altro ad intagli in modo da formare quattro riseghe che permettano l'incastro con il bordo dritto dell'altro elemento. La lunghezza dell'intero manufatto, al netto di eventuali testate, sarà di un multiplo di m. 0,61.

Le sovrapposizioni circolari, nel montaggio del tubo, dovranno essere sfalsate in modo che ogni elemento superiore vada ad innestarsi circa a metà dei due elementi corrispondenti inferiori. Ciascuna coppia di mezze sezioni cilindriche, si fisserà mediante appositi ganci in acciaio zincato, disposti in senso longitudinale.

Nel tipo ad elementi incastrati, saranno impiegabili le forme circolari, ellittica e policentrica.

Per le strutture a piastre multiple, verranno fornite piastre di misura standard e di forma tale da dare, montate in opera, un condotto di lunghezza multipla di metri 0,61.

L'ondulazione delle piastre, avrà un'ampiezza di mm. 152,4 ed una profondità di mm. 50,8 mentre il raggio della curva interna della gola non dovrà essere inferiore ai 40 mm.

I bulloni di giunzione delle piastre, dovranno avere un diametro non inferiore ai 3/4 di pollice ed essere stati preventivamente zincati in bagno caldo.

Le testate dei bulloni ed i cavi dovranno assicurare una perfetta adesione.

I manufatti da realizzarsi mediante piastre multiple avranno forma circolare, ribassate o ad arco e corrisponderanno ai disegni di progetto o comunque accettati dalla Direzione Lavori.

Manufatti tubolari in lamiera ondulata di caratteristiche corrispondenti a quella delle strutture ad elementi incastrati, potranno venir impiegati anche per drenaggi e per tubazioni di scarico. I sistemi di congiunzione e le modalità di posa in opera, dovranno venir preventivamente approvate dalla Direzione Lavori.

Agli effetti contabili si procederà in contraddittorio alla pesatura dei materiali da porre in opera. Comunque i valori ottenuti, dovranno corrispondere a quelli dichiarati dalle tabelle fornite

preventivamente dai fabbricanti dei diversi tipi di tombini (incastrati a piastre multiple ecc.) con una tolleranza in più o in meno del 5%.

Sul fondo dello scavo, eseguito appositamente per creare la sede della tubazione in lamiera ondulata ed opportunamente compattato, dovrà essere steso uno strato di materiale granulare fino (con diametro max di 15 mm.) avente uno spessore, in corrispondenza del punto più basso della soglia, non inferiore ai cm 30. A posa in opera ultimata si dovrà eseguire, a lato delle tubazioni, il reinterro con materiale idoneo, reinterro che verrà eseguito dove possibile con i mezzi meccanici, altrimenti con pestelli a mano. Il costipamento dovrà essere eseguito a strati di cm. 15 utilizzando se possibile anche i normali mezzi di costipamento usati per i rilevati, avendo l'avvertenza di non lavorare a contatto della struttura metallica. Per tutto quanto non contemplato dal presente articolo varranno le norme AASHO G 36-70 e M 167-70.

*c) tubazioni in cloruro di polivinile (PVC)*

**I tubi di cloruro di polivinile devono essere ottenuti per trafilatura, avere resistenza minima alla trazione di 480 Kg/cm<sup>2</sup> (da potersi verificare con prove sia meccaniche sia idrauliche):**

- tolleranza +10% sia sul peso (calcolato in base al peso specifico 1,46) sia sugli spessori;
- tolleranza +2,50% sul diametro interno;
- resistenza minima al calore (secondo Vicat) 88 gradi.

**Devono essere assolutamente inerti a tutti gli agenti corrosivi che si potranno trovare sia nell'acqua, sia nel terreno e non permettere alcun trasudamento.**

*d) tubazioni in polietilene (PEAD)*

**Le presenti norme si riferiscono a tubi a sezione circolare, fabbricati con polietilene ad alta densità (PEAD) opportunamente stabilizzato, normalmente con nerofumo.**

**Simboli:**

**Di seguito verranno usati i seguenti simboli:**

- **Diametro esterno D**, espresso in millimetri: è il diametro esterno teorico del tubo dichiarato dal fabbricante;
- **Diametro esterno medio Dem**: è il valore del diametro ricavato come rapporto fra la misura in millimetri della circonferenza esterna e il numero 3,142. La sua determinazione serve agli effetti dell'accoppiamento con i raccordi;
- **Diametro esterno qualunque Deq**: è il valore in millimetri di un diametro scelto a caso su una sezione ortogonale qualunque del tubo;
- **Spessore s**: è il valore espresso in millimetri dello spessore teorico dichiarato.

**I tubi vengono forniti in barre della lunghezza di 6 o 12 m o in misura da concordare con la D.L..**

**Marcatura:**

**Su ogni tubo devono essere impressi, in maniera leggibile ed indelebile:**

- tipo di materiale;
- marchio di fabbrica;
- anno di fabbricazione;
- diametro esterno.

**Caratteristiche generali di qualità:**

**I tubi in PEAD devono presentare superficie interna ed esterna liscia ed uniforme, esente da irregolarità e difetti, sezione compatta ed esente da cavità o da bolle.**

*e) tubazioni in polietilene corrugato (passacavi)*

La tubazione in polietilene corrugato a doppia parete dovrà essere realizzato per coestrusione continua delle pareti. L'azienda che lo produce dovrà essere certificata secondo le norme UNI EN ISO 9001:2000.

La tubazione potrà essere di vari colori al fine di differenziare gli impianti per cui è stata posata (telefonici, elettrici, di video sorveglianza, ecc.), confezionata in rotoli da 50 ml completi di manicotto di giunzione e filo zincato preinserito per traino dei cavi degli impianti, dovrà avere un raggio di curvatura pari a 15 volte il diametro esterno, dovrà sopportare uno sbalzo termico da -50°C a +60°C, sul tubo dovrà essere riportato la norma rispondente ai requisiti tecnici ed il diametro del tubo.

Dovrà rispondere alla norma CEI EN 50086-2-4/A1 (CEI 23-46/V1) a marchio IMQ e marcatura CE con classificazione di prodotto serie N e resistenza allo schiacciamento superiore a 450N.

#### **POSA IN OPERA DEI TUBI:**

**I tubi devono essere calati negli scavi con mezzi adeguati a preservarne l'integrità e disposti nella giusta posizione per l'esecuzione delle giunzioni.**

**I singoli elementi devono essere depositati il più possibile vicino al posto di montaggio, così da evitare spostamenti notevoli lungo lo scavo.**

**Salvo quanto riguarda la formazione delle giunzioni, ogni tratto di condotta deve essere disposto e rettificato in modo che l'asse della tubazione unisca con uniforme pendenza diversi punti fissati con appositi picchetti, così da realizzare esattamente l'andamento planimetrico ed altimetrico stabilito nelle planimetrie e nei profili di progetto o comunque disposti dalla Direzione Lavori. Non sono tollerate contropendenze, ove ciò si verificasse, l'Impresa a proprie spese deve rimuovere le tubazioni e ricollocarle in modo regolare come da progetto.**

**Nessun tratto di tubazione deve essere posato in orizzontale. I bicchieri devono essere possibilmente rivolti verso la direzione in cui procede il montaggio, salvo prescrizioni diverse da parte della Direzione Lavori.**

**Gli assi dei tubi consecutivi appartenenti a tratte di condotta rettilinea devono essere rigorosamente disposti su una retta. Si ammettono deviazioni fino ad un massimo di 5° (per i giunti che lo consentano) allo scopo di permettere la formazione delle curve a largo raggio. I tubi devono essere disposti in modo da poggiare per tutta la loro lunghezza.**

**Le tubazioni devono essere interrate in un cavo delle dimensioni previste in progetto, sul cui fondo sarà predisposto del materiale fino di allettamento. Qualora sia previsto, le tubazioni devono essere poste in opera su platea in conglomerato cementizio ed eventualmente rinfiancate. Il conglomerato per la platea ed i rinfianchi deve essere di classe Rck  $\geq$  25 N/mm<sup>2</sup>.**

**Ove si dovessero attraversare dei manufatti, deve evitarsi di murare le tubazioni negli stessi, curando al tempo stesso la formazione di idonei cuscinetti fra tubo e muratura a protezione anche dei rivestimenti.**

#### **Giunzioni**

**Le giunzioni devono essere eseguite secondo la migliore tecnica relativa a ciascun tipo di materiale, con le prescrizioni e le specifiche di dettaglio indicate dal fornitore; non sono ammesse perdite di alcun genere.**

#### **Controlli**

**Per l'accettazione dei materiali, l'Impresa deve presentare alla Direzione Lavori i certificati rilasciati dal Produttore che attestino i quantitativi acquistati dall'Impresa e la rispondenza del materiale ai requisiti sopra indicati ed alle prescrizioni progettuali.**

**La Direzione Lavori può comunque ordinare delle prove di controllo da effettuarsi presso laboratori di prova riconosciuti dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.**

*f) pozzetti:*

**I pozzetti di raccolta delle acque sono costruiti in opera o sono prefabbricati. I pozzetti in opera possono essere realizzati in muratura o con conglomerato cementizio; le dimensioni e le caratteristiche dei materiali sono descritte negli elaborati di progetto.**

I pozzetti in C.A.V. devono essere in conglomerato cementizio armato e vibrato ed avere le seguenti caratteristiche:

- $R_{ck} \geq 30 \text{ N/mm}^2$ ;
- predisposizione per l'innesto di tubazioni.

**g) embrici:**

L'allontanamento delle acque di piattaforma dalla scarpata di un rilevato stradale può avvenire tramite scivoli che adducono l'acqua fino al piede della scarpata. Le cabalette devono estendersi lungo tutta la scarpata, dalla banchina fino al fosso di guardia.

L'elemento più alto è detto invito, i successivi embrici. L'invito e gli embrici sono costituiti da elementi prefabbricati in C.A.V. realizzati con conglomerato cementizio  $R_{ck} \geq 30 \text{ N/mm}^2$  ed aventi le dimensioni prescritte negli elaborati di progetto.

**POSA IN OPERA DEGLI EMBRICI:**

Prima della posa in opera l'Impresa deve avere cura di effettuare lo scavo di imposta in funzione della forma dell'elemento e realizzare il piano d'appoggio in modo che risulti debitamente costipato, per evitare eventuali cedimenti dei singoli pezzi.

Alla base dell'elemento posto a quota inferiore, ossia al margine con il fosso di guardia, qualora non esista idonea opera muraria di ancoraggio, l'Impresa deve provvedere a infiggere nel terreno 2 tondini di acciaio diam. 24 mm, della lunghezza minima di 80 cm. Il tratto infisso nel terreno deve essere almeno di cm 60, in modo che i tondi sporgano di circa 20 cm. Analoghi ancoraggi devono essere collocati ogni tre embrici in modo da impedire lo slittamento degli elementi. La sommità degli scivoli che si dipartono dal piano viabile deve risultare raccordata con la pavimentazione e con l'arginello mediante apposito imbocco in calcestruzzo gettato in opera o prefabbricato con  $R_{ck} > 30 \text{ N/mm}^2$ .

La sagomatura dell'invito deve essere configurata in modo che l'acqua non abbia alcun impedimento nel defluire.

**CONTROLLI SUI MATERIALI:**

Per il calcestruzzo e l'acciaio utilizzati nei manufatti realizzati in opera il controllo deve essere eseguito secondo quanto previsto nel D.M. LL.PP. 09/01/1996 e successive modifiche e integrazioni.

Per gli elementi prefabbricati in C.A.V. la Direzione Lavori deve verificare le caratteristiche attraverso i certificati rilasciati dal produttore in osservanza alle norme tecniche di cui al D.M. LL.PP. 09/01/1996.

**Art. 80 - Malte e conglomerati cementizi**

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la confezione delle malte ed i rapporti di miscela, corrisponderanno alle prescrizioni delle voci dell'Elenco Prezzi per i vari tipi di impasto ed a quanto verrà, di volta in volta, ordinato dalla Direzione dei Lavori.

La resistenza alla penetrazione delle malte deve soddisfare alle Norme UNI 7927-78.

Di norma, le malte per muratura di mattoni saranno dosate con Kg. 400 di cemento per mc. di sabbia e passate al setaccio ad evitare che i giunti tra i mattoni siano troppo ampi; le malte per muratura di pietrame saranno dosate con Kg. 350 di cemento per mc. di sabbia; quelle per intonaci, con Kg. 400 di cemento per mc. di sabbia e così pure quelle per la stuccatura dei paramenti delle murature.

**Il dosaggio dei materiali e dei leganti verrà effettuato con mezzi meccanici suscettibili di esatta misurazione e controllo che l'Impresa dovrà fornire e mantenere efficienti a sua cura e spese.**

Gli impasti verranno preparati solamente nelle quantità necessarie per l'impiego immediato; gli impasti residui che non avessero immediato impiego saranno portati a rifiuto.



Le resistenze caratteristiche cubiche delle malte e dei conglomerati dovranno corrispondere a quelle indicate nei calcoli di progetto.

Qualora la D.L. ritenesse di variare tali valori, l'Appaltatore dovrà uniformarsi alle prescrizioni della medesima ed il prezzo sarà variato secondo quanto stabilito in Capitolato.

L'impasto dei materiali, se fatto a braccia d'uomo, sarà predisposto sopra aree convenientemente pavimentate, preferibilmente dovrà essere eseguito a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.

Per i conglomerati cementizi semplici ed armati, gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel D.M. 14.02.1992 e altre norme vigenti.

**Particolare attenzione va riposta ai dettami delle norme U.N.I. 9858 (Maggio 1991), recepite dal citato D.M. 14.02.1992, sulla determinazione delle classi di esposizione in funzione delle condizioni ambientali e dei relativi parametri compositivi del calcestruzzo in ordine alla sua durabilità, come evincibili dalle seguenti due tabelle:**

TABELLA 1

CLASSI DI ESPOSIZIONE IN FUNZIONE DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI SECONDO ENV 206 ED UNI 9858	
CLASSE DI ESPOSIZIONE	ESEMPI DI CONDIZIONI AMBIENTALI
1) Ambiente Secco	- interni di abitazioni o uffici (UR < 70%)
2) Ambiente Umido	
a) senza gelo	- interni con umidità elevata (UR > 70%) - elementi strutturali esterni - elementi strutturali in acqua o in terreni non aggressivi
b) con gelo	- elementi esterni esposti al gelo - elementi in acqua od in terreni non aggressivi ma esposti al gelo - elementi interni con umidità elevata ed esposti al gelo
3) Ambiente con gelo ed uso di sali	- elementi esterni esposti al gelo ed ai sali disgelanti: viadotti autostradali, solette da ponte, aeroporti, ecc.
4) Ambiente marino:	
a) senza gelo	- elementi parzialmente o completamente sommersi in mare o situati nella zona di battigia - elementi in aria ricca di salsedine (zone costiere)
b) con gelo	- elementi parzialmente o completamente sommersi in mare o posti nella zona di battigia, esposti al gelo - elementi in aria ricca di salsedine ed esposti al gelo
LE SEGUENTI CLASSI POSSONO PRESENTARSI DA SOLE OD ASSIEME ALLE PRECEDENTI	
5) Ambiente chimicamente aggressivo	
a)	- ambiente debolmente aggressivo (gas liquidi o solidi) - atmosfera industriale aggressiva
b)	- ambiente moderatamente aggressivo (gas liquidi o solidi)
c)	- ambiente fortemente aggressivo (gas liquidi o solidi)

TABELLA 2

PRESCRIZIONI PER UN CALCESTRUZZO DUREVOLE IN RIFERIMENTO ALLA CLASSE DI ESPOSIZIONE INDIVIDUATA NELLA TABELLA 1									
PRESCRIZIONE	CLASSE DI ESPOSIZIONE								
	1	2a	2b	3	4a	4b	5a	5b	5c
Rapporto a/c massimo									
- calcestruzzo normale	-	0,70							
- calcestruzzo armato	0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,50	0,55	0,50	0,45
- calcestruzzo precompres.	0,60	0,60							
Dosaggio minimo cemento Kg/mc.									
- calcestruzzo normale	150	200	200	200					
- calcestruzzo armato	260	280	280	300	300	300	280	300	300
- calcestruzzo precompres.	300	300							
Volume minimo di aria (%) inglobata per aggregati con diametro massimo di:									
- 32 mm.			4	4		4			
- 16 mm.			5	5		5			
- 8 mm.			6	6		6			
Aggregati resistenti al gelo			si	si		si			
Calcestruzzo impermeabile			si	si	si	si	si	si	si
Tipo di cemento per calcestruzzo normale ed armato secondo ENV 197							resistente ai solfati se il contenuto di solfati è >500 mg/kg in acqua, >3000 mg/kg nel suolo		
Copriferro minimo (mm.) c.a.	15	20	25	40	40	40	25	30	40
secondo l'Eurocodice c.a.p.	25	30	35	50	50	50	35	40	50

Si precisa che, salvo diversa indicazione della D.L., le strutture di fondazione dei manufatti devono intendersi di classe 2a), quelle di elevazione di classe 2b) e le strutture orizzanti (impalcato da ponte) di classe 3.

Nelle seguenti tabelle sono riportati i valori delle resistenze caratteristiche richieste per soddisfare i limiti compositivi capaci di garantire la durabilità dell'opera nella specifica classe di esposizione:

TABELLA 3

RESISTENZA CARATTERISTICA MINIMA (RCKD) RICHIESTA PER LA DURABILITA' DELLE OPERE IN CALCESTRUZZO ESPOSTE ALLA CLASSE AMBIENTALE 2a								
Struttura in cls	Rckd (Mpa) con cemento:							Copriferro minimo (mm)
	I/32.5	II/32.5	III/32.5	I/42.5	II/42.5	III/42.5	I/52.5	
normale	21	20	20	24	24	24	28	--

armato	29	27	27	34	34	34	41	20
precompres.	29	27	27	34	34	34	41	30

**TABELLA 4**

RESISTENZA CARATTERISTICA MINIMA (RCKD) RICHIESTA PER LA DURABILITA' DELLE OPERE IN CALCESTRUZZO ESPOSTE ALLA CLASSE AMBIENTALE 2b. SI RICHIEDE ANCHE IL VOLUME DI ARIA SIA CONFORME AI VALORI DELLA TABELLA 2 E CHE GLI AGGREGATI NON SIANO GELIVI								
Struttura in cls	Rckd (Mpa) con cemento:							Copriferro minimo (mm)
	I/32.5	II/32.5	III/32.5	I/42.5	II/42.5	III/42.5	I/52.5	
normale	27	25	25	32	32	32	40	--
armato	27	25	25	32	32	32	40	25
precompres.	27	25	25	32	32	32	40	35

**TABELLA 5**

RESISTENZA CARATTERISTICA MINIMA (RCKD) RICHIESTA PER LA DURABILITA' DELLE OPERE IN CALCESTRUZZO ESPOSTE ALLA CLASSE AMBIENTALE 3. SONO ANCHE RICHIESTI AGGREGATI NON GELIVI ED UN VOLUME DI ARIA INGLOBATA CONFORME ALLA TABELLA 2								
Struttura in cls	Rckd (Mpa) con cemento:							Copriferro minimo (mm)
	I/32.5	II/32.5	III/32.5	I/42.5	II/42.5	III/42.5	I/52.5	
normale	30	28	28	37	37	37	45	--
armato	30	28	28	37	37	37	45	40
precompres.	30	28	28	37	37	37	45	50

Gli impasti sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati solo nella quantità necessaria per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. I residui d'impasti che non avessero per qualsiasi ragione immediato impiego, dovranno essere gettati a rifiuto.

**Qualora l'Impresa voglia fornire calcestruzzi mediante l'impiego di autobetoniere dovrà richiederne preventivamente l'autorizzazione alla D.L. la quale si riserva l'insindacabile facoltà di autorizzarne l'impiego o sospenderlo successivamente in corso d'opera a seguito di manchevolezze riscontrate.**

L'Impresa dovrà altresì produrre alla Direzione Lavori le certificazioni attestanti il valore della resistenza caratteristica del conglomerato cementizio fornito.

Nel prezzo di Capitolato si intende compensato qualsiasi onere derivante dall'impiego di autopompe, fluidificanti ed additivi aeranti, di pigmentazione del getto o per altro scopo.

### **Art. 81 - Murature in getto**

La muratura in getto sarà eseguita con ogni cura e regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificato i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire, in modo che i getti abbiano a risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi ed alle prescrizioni della D.L.

Si avrà cura di prevenire che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento.

I getti potranno essere iniziati solo dopo verifica degli scavi e delle casseforme da parte della D.L.

Il calcestruzzo sarà posto in opera ed assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce, uniformi e continue, senza sbavature, incavi od irregolarità di sorta.

E' stabilito che l'assestamento in opera venga in ogni caso eseguito mediante vibrazione con idonei apparecchi approvati dalla D.L. All'uopo il getto sarà eseguito a strati orizzontali di altezza limitata e comunque non superiore ai 50 cm. ottenuti dopo al vibrazione.

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 resa scabra, pulita e lavata.

Quando il calcestruzzo fosse gettato in acqua, si dovranno adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi il pronto consolidamento.

A getti ultimati l'Impresa dovrà adottare tutti i provvedimenti necessari, o che verranno comunque prescritti, per la stagionatura dei getti, particolarmente in modo da evitare un rapido prosciugamento usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo; il sistema proposto dall'Impresa dovrà essere approvato dalla D.L.

Durante il periodo di stagionatura si dovrà assolutamente evitare che i getti siano soggetti ad urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

La D.L. potrà richiedere che le murature in calcestruzzo vengano rivestite sulla superficie esterna con paramenti in pietra, o con altri materiali; in tal caso, salvo diversa prescrizione da parte della D.L., i getti dovranno procedere contemporaneamente al rivestimento ed essere eseguiti in modo da realizzare un efficiente ammorsamento.

La Direzione Lavori avrà facoltà di prescrivere, ove e quando lo ritenga necessario, che i getti vengano eseguiti senza soluzioni 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.

### **Art. 82 - Murature in mattoni**

Nella costruzione della muratura, i mattoni, preventivamente immersi in acqua fino a saturazione, dovranno essere posti in opera a regola d'arte, con le connessure alternate e regolari intasate di malta.

La larghezza delle connessure dovrà essere compresa tra 0,5 e 1 cm.

Per murature a faccia vista si dovrà porre particolare cura nella scelta dei mattoni che dovranno essere di buona cottura e di colore uniforme, a spigoli vivi e regolari in modo da poterne disporre, in file alternate, gli spigoli verticali in perfetto allineamento.

### **Art. 83 - Murature in pietrame**

La muratura di pietrame con malta cementizia dovrà essere eseguita con elementi di pietrame aventi approssimativamente dimensioni non inferiori a 25 cm di profondità e non maggiori di 40 cm. in senso orizzontale e verticale.

Le pietre, prima del collocamento in opera, dovranno essere diligentemente pulite e, ove occorra, a giudizio della D.L., lavate.

Nella costruzione della muratura le pietre dovranno essere battute col martello e rinzeppate diligentemente con scaglie e con abbondante malta, così che ogni pietra resti avvolta dalla malta stessa e non rimanga alcun vano d'interstizio. La malta dovrà possedere la resistenza caratteristica di progetto.

La muratura a corsi regolari dovrà progredire a strati orizzontali con pietre disposte in modo da evitare la corrispondenza delle connessure verticali fra due corsi immediatamente sovrastanti.

Il pietrame deve essere ridotto a conci squadriati, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa spianate ed adattate col martello, in modo che il contatto dei

pezzi avvenga in tutti i giunti per una rientranza non minore di 5 cm. I conci devono essere posti in opera a corsi orizzontali, di altezza che può variare da corso a corso.

Nel paramento ad opera incerta, il pietrame dovrà essere scelto diligentemente e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana. Le facce di posa e combaciamento delle pietre dovranno essere spianate ed adattate col martello, in modo che il contatto dei pezzi avvenga in tutti i giunti per una rientranza non minore di 5 cm.

Nel paramento a mosaico grezzo, le facce viste dei singoli pezzi dovranno essere ridotte, col martello o con la punta grossa, a superficie piana poligonale; i singoli pezzi dovranno combaciare fra loro regolarmente, restando vietato l'uso di scaglie.

In tutte le specie di paramento, la sigillatura dei giunti dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta e dalle materie estranee, lavandole con acqua e riempiendo poi le connessure stesse con nuova malta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei corsi sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

Nella superficie esterna dei muri possono essere tollerate, alla prova del regolo, rientranze o sporgenze non maggiori di 15 mm.

Nelle facce viste, verranno impiegate pietre sufficientemente piane rabboccate con malta in modo da evitare cavità.

Nelle murature contro terra verranno lasciate apposite feritoie secondo le prescrizioni della D.L.

#### **Art. 84 - Rivestimenti in pietra**

Prima di cominciare i lavori, l'Impresa dovrà preparare, a sue spese, i campioni di lavorazione della pietra da taglio e sottoporli per l'approvazione alla D.L.

La lavorazione delle facce viste sarà quella cosiddetta a grana ordinaria, avente cioè le facce lavorate con la martellina a denti larghi e gli spigoli debitamente cesellati (nastrino) per una larghezza uniforme e non minore di 5 mm né maggiore di 10 mm; i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorati a grana fine. Non saranno tollerate né smussature a spigoli, né cavità nelle facce, né masticature o rattoppi.

La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'Impresa sarà obbligata a sostituirla.

Le forme e le dimensioni di ciascun concio in pietra da taglio dovranno essere perfettamente conformi ai disegni di particolari di progetto ed alle istruzioni che, all'atto dell'esecuzione, fossero eventualmente date dalla D.L. Inoltre ogni concio dovrà essere lavorato in modo da potersi collocare in opera secondo gli originali letti di cava.

Per la posa si potrà fare uso di zeppe volanti da togliere però immediatamente dopo che la malta sia rifluita nel contorno della pietra che verrà battuta a mazzuolo sino a farle prendere la posizione voluta.

La pietra da taglio dovrà essere messa in opera con malta di cemento.

Occorrendo, i diversi conci dovranno essere collegati con grappe ed arpioni di rame che verranno saldamente suggellati entro apposite incassature praticate nei conci medesimi.

Le connessure delle facce dovranno essere profilate con cemento a lenta presa, compresso e lisciato mediante apposito ferro.

#### **Art. 85 - Muratura mista in pietrame e calcestruzzo**

Viene così definita la muratura costituita da paramento esterno in pietrame posato ad opera incerta con le modalità di cui all'art. 83 e da retrostante getto in calcestruzzo con resistenza caratteristica cubica > 250 kg/cmq. eseguito con le modalità di cui all'art. 81.

La muratura di paramento in pietrame dovrà essere eseguita contemporaneamente al getto retrostante per corsi non superiori a cm 80.

L'Impresa dovrà tenere a disposizione della D.L. il giornale di cantiere nel quale dovrà essere indicato, oltre tutto, quanto prescritto dalle vigenti norme di legge precedentemente richiamate, o da quelle che fossero emanate in tempi successivi ed in particolare: le date di inizio e fine di ogni getto e quelle dei disarmi, i tipi di cemento impiegati e la loro provenienza, le curve granulometriche e le dosature di cemento adottate, le resistenze caratteristiche cubiche garantite ed ogni altro elemento che, volta per volta, la D.L. ritenesse di richiedere.

Il giornale di cantiere, di cui sopra, con tutte le complete documentazioni richieste, dovrà essere consegnato, in originale od in copia autentica, alla D.L. dopo l'ultimazione dei lavori e comunque prima del collaudo.

#### **Art. 86 - Muri metallici di sostegno**

I muri di sostegno metallico (tipo Bin - Walls - Armco - Finsider) sono formati da una serie di comparti, ciascuno dei quali lungo 3 metri circa. I comparti devono essere costituiti da elementi metallici montati e imbullonati fra loro in opera.

Per la posa dovrà essere predisposto uno spianamento preliminare del terreno.

Ogni scomparto dovrà essere riempito con materiale adeguato, approvato dalla D.L. a strati di 15-20 cm e costipato volta per volta.

Qualora venga prescritto, verrà predisposto un drenaggio mediante tubi metallici perforati.

Tutte le strutture metalliche dovranno essere protette contro le corrosioni mediante rivestimento pesante ottenuto per mezzo d'immersioni a caldo in bagno di zinco.

#### **Art. 87 - Conglomerati cementizi armati e conglomerati cementizi armati precompressi**

Oltre a richiamare tutto quanto è stato prescritto all'art. 80 e che s'intende valevole a maggior ragione per il presente articolo, l'Impresa dovrà, per l'esecuzione delle opere in c.a. e c.a.p., attenersi strettamente a tutte le norme vigenti in materia (Legge 5/11/1971 n. 1086, D.M. 14.02.1992).

Per quanto riguarda la stabilità delle strutture, resta convenuto che l'Impresa rimane unica e completa responsabile delle opere e pertanto essa dovrà rispondere penalmente e civilmente degli inconvenienti e delle conseguenze di qualunque natura ed importanza che avessero a verificarsi.

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

Nei luoghi di lavoro che verranno indicati dalla D.L., ai fini del controllo delle condizioni ambientali in cui vengono eseguiti i getti, l'Impresa sarà tenuta ad installare e mantenere in esercizio termometri ed igrometri registratori durante tutto il periodo dei getti di strutture di particolare importanza.

I relativi diagrammi (giornalieri o settimanali) dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori.

#### **Art. 88 - Strutture in acciaio**

Dovranno essere progettate e costruite tenendo conto delle norme e disposizioni vigenti in materia.

La ditta appaltatrice dovrà sempre chiaramente indicare i tipi di acciaio impiegati in tutta la struttura, compreso gli irrigidimenti e le bullonature. Per le strutture di ponti e di cavalcavia, per strutture a cassone, ecc. l'acciaio impiegato dovrà essere ad alto snervamento, resistente alla corrosione atmosferica (tipo COR-TEN-A; COR-TEN-B; COR-TEN-C).

L'acciaio dovrà essere calmato; la sua analisi chimica dovrà essere tale da determinare una forte resistenza alla corrosione atmosferica e per questo rientrare, in relazione al tipo A, B, C, dell'acciaio CORTEN, nei seguenti limiti di analisi chimica di colata:

	COR - TEN - A	COR - TEN - B	COR - TEN - C
C% -	≤ 0,12	0,10 - 0,19	0,12 - 0,19
Mn% -	0,20 – 0,50	0,90 - 1,25	0,90 - 1,35
P% -	0,07 – 0,15	≤ 0,025	≤ 0,025
S% -	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,035
Si% -	0,25 – 0,75	0,15 - 0,30	0,15 - 0,30
Cu% -	0,25 – 0,75	0,15 - 0,30	0,15 - 0,30
Cr% -	0,30 – 1,25	0,40 - 0,65	0,40 - 0,70
V% -	0,30 – 1,25	0,02 - 0,10	0,04 - 0,10
Ni% -	≤ 0,65	0,02 - 0,10	0,04 - 0,10

L'acciaio impiegato dovrà essere rigorosamente controllato al fine di accertare l'assenza di ogni difetto di fusione e di lavorazione e l'esatta rispondenza del tipo, delle misure e degli spessori. In ogni momento la Direzione Lavori potrà effettuare prelievi in officina e prove in Istituti sperimentali sia sull'acciaio come sulle saldature, che saranno a carico della Ditta appaltatrice, per accertare le caratteristiche dei materiali e controllare le lavorazioni ed analogamente potrà pretendere i certificati comprovanti le qualità degli acciai e le provenienze.

Le saldature dovranno essere fatte in conformità a quanto previsto dalla normativa vigente in materia; dovranno essere eseguite esclusivamente da operai muniti di certificato di abilitazione, con rigoroso controllo superiore delle caratteristiche della corrente e degli elettrodi, i quali dovranno avere caratteristiche conformi a quanto previsto dalla normativa vigente o superiori e di composizione analoga a quella dell'acciaio resistente alla corrosione atmosferica.

L'assemblaggio della struttura dovrà essere provato in officina.

Prima di effettuare il trasporto per la messa in opera, le strutture dovranno essere saldate "a metallo quasi bianco secondo le prescrizioni "SSPC-SP-10-63T" delle "Steel Structures Painting Corneil Surface Preparation Specification".

Sulle strutture in acciaio tipo COR-TEN, dopo la sabbiatura, dovranno essere evitate marcature e macchie di qualsiasi genere, in quanto le superfici rimarranno esposte allo stato nudo.

Eventuali strutture in acciaio tipo 1 dovranno essere pitturate con tre mani di minio.

Dopo l'approvazione del progetto esecutivo da parte della D.L., l'Impresa dovrà presentare a quest'ultima, in un lucido e 3 copie, i disegni esecutivi di officina sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e pesi teorici di ciascun elemento costituente la struttura.

L'Impresa, inoltre, deve far conoscere per iscritto, prima dell'approvvigionamento dei materiali che intende impiegare, la loro provenienza, avuto riferimento alle distinte di cui sopra.

### **COLLAUDO TECNOLOGICO DEI MATERIALI**

Ogni volta che le partite di materiale metallico destinato alla costruzione delle travi e degli apparecchi d'appoggio perverranno agli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Impresa darà comunicazione alla Direzione dei Lavori specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la fonderia di provenienza, la destinazione costruttiva, i risultati dei collaudi interni.

La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno.

Le prove e le modalità di esecuzione saranno quelle prescritte dal D.M. 14.02.1992.

### **COLLAUDO DIMENSIONALE E DI LAVORAZIONE**

La Direzione dei Lavori si riserva il diritto di chiedere il premontaggio in officina, totale o parziale delle strutture, secondo modalità da concordare di volta in volta con l'Impresa. Per i manufatti per i quali è prevista una fornitura di oltre 10 esemplari da realizzare in serie, deve prevedersi, all'atto del collaudo in

officina, il premontaggio totale o parziale, da convenirsi secondo i criteri di cui sopra, di un solo prototipo per ogni tipo.

In tale occasione la Direzione dei Lavori procederà alla accettazione provvisoria dei materiali metallici lavorati. Analogamente a quanto detto al comma precedente, ogni volta che si rendono pronte per il collaudo le travate, l'Impresa informerà la Direzione dei Lavori indicando tipo e destinazione di ciascuna di esse. Entro 8 giorni la Direzione dei Lavori darà risposta fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione della travata stessa in cantiere.

Nel caso del collaudo in contraddittorio, gli incaricati della Direzione dei Lavori verificheranno sia per ognuna delle parti componenti le opere appaltate, quanto per l'insieme di esse, la esatta e perfetta lavorazione a regola d'arte in osservanza ai patti contrattuali. I pezzi presentati all'accettazione provvisoria devono essere scevri di qualsiasi verniciatura, fatta eccezione per le superfici di contatto dei pezzi uniti definitivamente fra loro, che debbono essere verniciati in conformità alle prescrizioni della Direzione dei Lavori.

### **MONTAGGIO**

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo. Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito e il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrassollecitate.

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto.

In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui. Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrali e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro nominale del bullone oltre la tolleranza prevista dal D.M. 14.02.1992 sopracitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.

Nei collegamenti di attrito con bulloni ad alta resistenza è prescritta l'esecuzione della sabbiatura a metallo bianco non più di due ore prima dell'unione.

E' ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da Laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

Per ogni unione con bulloni, l'Impresa effettuerà, alla presenza della Direzione Lavori, un controllo di serraggio su un numero di bulloni pari al 10% del totale ed in ogni caso su non meno di quattro. Dopo il completamento della struttura e prima dell'esecuzione della prova di carico, l'impresa dovrà effettuare la ripresa della coppia di serraggio di tutti i bulloni costituenti le unioni, dandone preventiva comunicazione alla Direzione dei Lavori.

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione Lavori.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'Impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata ed in particolare:

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tramvie, ecc.;



- per le interferenze con servizi di soprasuolo e di sottosuolo.

### **Art. 89 - Casseforme, armature, centinature e varie**

Per tali opere provvisorie, quando il tipo o sistema non sia di prescrizione progettuale, l'Impresa sarà tenuta a presentare alla D.L. il progetto corredato dei calcoli di stabilità, precisando sia i materiali, sia i mezzi di costruzione; la D.L. ha la facoltà di rifiutare le strutture che saranno proposte dall'Impresa e di chiedere che l'Impresa stessa proponga altri tipi di strutture che possano essere ritenute più idonee, restando in ogni caso l'Impresa la sola ed esclusiva responsabile a tutti gli effetti.

Le operazioni di disarmo saranno effettuate secondo le prescrizioni di legge e, in mancanza di queste, secondo le prescrizioni della D.L.

Nella costruzione sia delle armature che delle centinature, l'Impresa è tenuta a prendere gli opportuni accorgimenti affinché in ogni punto della sovrastruttura il disarmo possa venir fatto simultaneamente, salvo diverse prescrizioni della D.L.

Nella progettazione e nell'esecuzione delle armature, delle centinature o dei vari, l'Impresa è tenuta a rispettare le norme e le prescrizioni che venissero impartite dagli uffici competenti, Enti o persone responsabili, anche per quanto riguarda l'ingombro degli alvei attraversati, il rispetto della zona interessata dalla nuova costruzione, le sagome libere da lasciare in caso di sovrappassi o sottopassi di strada, ferrovie ed altro.

Per quanto riguarda le casseforme viene prescritto l'uso di casseforme metalliche o di materiali fibrocompressi o compensati; in ogni caso esse dovranno avere dimensioni e spessori sufficienti ed essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti e delle strutture e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto.

La Direzione Lavori, per opera di minore importanza, si riserva, a suo insindacabile giudizio, di utilizzare l'uso di casseforme in legno; esse dovranno però essere eseguite con tavole piallate e ben accostate, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto.

Le superfici in vista dei calcestruzzi dovranno risultare lisce e compatte di getto, omogenee e perfettamente regolari ed esenti anche da macchie o chiazze, essendo stabilito che sulle murature in calcestruzzo e sui cementi armati non dovranno essere fatti intonaci, salvo per quei casi particolari in cui ciò fosse esplicitamente ordinato dalla D.L.

Le eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate ed i punti difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta fine di cemento subito dopo il disarmo; ciò qualora altri difetti od irregolarità siano contenuti nei limiti che la D.L. 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 di legatura, sporgenti dai getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 0,5 cm sotto la superficie finita; gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento; queste prestazioni non saranno in nessun caso oggetto di compensi a parte.

I ferri di armatura di cemento dovranno essere, di norma, collegati fra loro a mezzo di legature efficienti, eseguite con filo di ferro ricotto, serrate con appositi dispositivi; le saldature saranno ammesse solo se consentite caso per caso dalla D.L. e realizzate, in tal caso, secondo le prescrizioni impartite dalla D.L. stessa.

### **Art. 90 - Intonaci e smalto per cappe**

Gli intonaci verranno eseguiti dopo accurata pulizia, bagnatura delle pareti e formazione di fasce di guida in numero sufficiente per ottenere la regolarità delle superfici. A superficie finita, non dovranno presentare screpolature, irregolarità, macchie; le facce saranno regolari ed uniformi e gli spigoli eseguiti a regola d'arte.

Sarà cura dell'Impresa di mantenere umidi gli intonaci eseguiti, quando le condizioni locali lo richiedano.

Si eviterà l'esecuzione degli intonaci nei periodi di bassa temperatura.

*a) intonaci eseguiti a mano*

Nell'esecuzione di questo lavoro verrà applicato un primo strato di circa 12 mm di malta (rinzaffo) gettato con forza in modo da aderire perfettamente alla muratura.

Quando questo primo strato sarà consolidato, si applicherà il secondo strato che verrà steso con la cazzuola e regolarizzato con il fratazzo oppure lisciato.

Lo spessore finito dovrà essere di 20 mm.

*b) intonaci eseguiti a spruzzo (gunite)*

Prima di applicare l'intonaco l'Impresa avrà cura di eseguire, mediante martelli ad aria compressa, muniti di appropriato utensile la "picconatura" delle superfici da intonacare; a questa seguirà un efficace lavaggio con acqua a pressione ed, occorrendo, sabbiatura ad aria compressa.

Le sabbie da impiegare per l'esecuzione degli intonaci a spruzzo saranno scevre da ogni impurità ed avranno un appropriato assortimento granulometrico preventivamente approvato dalla D.L.

La malta sarà di norma composta di 5 q.li di cemento classe 32.5 R per mc. di sabbia salvo diverse prescrizioni della D.L.

L'intonaco potrà avere spessore di 20 o 30 mm, e sarà eseguito in due strati, il primo dei quali sarà rispettivamente di 12 o 18 mm circa.

Il getto dovrà essere eseguito con la lancia in posizione normale alla superficie da intonacare e posta a distanza di 80/90 cm dalla medesima. La pressione alla bocca dell'ugello di uscita della miscela sarà di circa 3 atm.

Qualora si rendesse necessario, la D.L. potrà ordinare l'aggiunta nella malta di idonei additivi nelle qualità e nelle dosi che di volta in volta saranno stabilite od anche l'inclusione di reti metalliche di caratteristiche che saranno precisate dalla D.L.

*c) cappe per volti*

Ove i disegni di progetto lo prevedano o quando la D.L. lo ritenga opportuno si provvederà all'impermeabilizzazione dell'estradosso dei volti e degli altri manufatti mediante una cappa di smalto cementizio dello spessore di 3 cm.

Lo smalto cementizio sarà confezionato secondo le prescrizioni relative alle malte e la sua applicazione sarà preceduta da accurata pulizia delle superfici da rivestire, lavandole con acqua abbondante.

La malta verrà stesa quando la superficie dell'estradosso si trova ancora umida; lo strato di malta dovrà essere ben battuto con spatole o fratazzo di legno e lisciato con la cazzuola e dovrà essere ultimato, in superficie con una lisciata di pasta di solo cemento.

La malta dopo la posa in opera dovrà essere tenuta riparata dal sole e dalla pioggia con stuoie, sabbia o altro nei primi giorni la superficie dovrà essere mantenuta costantemente umida.

## **Art. 91 - Rivestimenti di pareti con calcestruzzo spruzzato**

Per rivestimenti in betoncino spruzzato s'intendono rivestimenti in calcestruzzo costituito da una miscela cemento - inerti, con eventuale aggiunta di additivi, in genere acceleranti di presa che viene proiettata pneumaticamente ad alta pressione e la cui idratazione avviene durante lo spruzzo della miscela, come nel classico sistema della cement-gun, con acqua a pressione pari o leggermente superiore a quella della miscela.

Le caratteristiche ed il dosaggio dei componenti specifici del betoncino, ossia l'inerte, il legante, gli additivi e l'acqua di miscelazione ed idratazione saranno prescritte dalla D.L. all'atto esecutivo in base a prove eseguite su campioni preventivi. La D.L. si riserva la più ampia facoltà di variare in corso lavori le caratteristiche ed il dosaggio dei suddetti componenti senza che l'Impresa possa chiedere compensi per

tal motivo. Sono pure a carico dell'Impresa gli oneri relativi all'esecuzione di campioni di rivestimento e delle relative prove di laboratorio.

La granulometria degli inerti, di frantoio o di cava a giudizio della D.L., può variare in funzione delle caratteristiche richieste entro i seguenti limiti di massa:

SABBIA	da mm 0,075	a mm 3	40 - 60 %
GHIAINO	da mm 3	a mm 10	45 - 25 %
GHIAIETTO	da mm 10	a mm 25	15 %

Nel caso che le superfici da trattare siano lisce, l'Impresa può eseguire una prima passata di fondo avente uno spessore di 1-2 cm usando inerti con granulometria fino a 7 mm al fine di evitare durante questa prima fase il maggior rimbalzo dei componenti più grossi dell'aggregato. La resistenza a compressione a 28 giorni del betoncino spruzzato dovrà essere dell'ordine di 400 - 500 Kg/cm<sup>2</sup> e la granulometria degli inerti, il dosaggio del legante ed additivi e le modalità esecutive usate nella formazione del rivestimento devono essere tali da conferire al betoncino in opera un indice di porosità dell'ordine del 4-5 %

La scelta del legante idraulico da impiegare verrà fatta ad insindacabile giudizio della D.L. in relazione alle resistenze che si debbono ottenere ed alle particolari caratteristiche che si debbono conferire al betoncino spruzzato in rapporto all'opera da eseguire.

Il dosaggio del legante idraulico per mc di misto verrà fissato dalla D.L. all'atto esecutivo in base a prove di applicazione del betoncino.

Gli additivi da usare, liquidi o in polvere, verranno scelti dalla D.L. in base al tipo di legante idraulico impiegato ed alle particolari caratteristiche che si vogliono conferire al betoncino spruzzato quali: rapidità di presa, rapido indurimento, resistenza al gelo per rivestimenti esterni, compattezza del rivestimento, resistenza meccanica, durabilità, ecc.

Il dosaggio di tali additivi, riferito alla quantità in peso del legante idraulico impiegato, potrà variare dal 2% al 6% e sarà in funzione della resistenza finale a compressione del betoncino che si vuol ottenere, dello spessore degli strati, degli intervalli di tempo che devono intercorrere tra successive passate onde evitare disturbi alla presa e possibili soluzioni di continuità nel getto, dall'umidità incorporata dagli inerti e dal tempo intercorrente fra la formazione della miscela e sua posa in opera nel caso di additivi in polvere. La D.L. ha pure facoltà di ordinare a suo insindacabile giudizio l'aggiunta di aeranti che provochino nel calcestruzzo l'immissione di aria in percentuale mantenuta tra il 4 ed il 6 % onde determinare una diminuzione della capillarità dei calcestruzzi con conseguente aumento dell'impermeabilità, della resistenza all'azione disgregante del gelo e disgelo e della inattaccabilità da parte dei solfati.

## **Art. 92 - Impermeabilizzazioni**

Tutta la superficie da rivestire sarà trattata con una mano da 350 - 500 gr/m<sup>2</sup> di primer bituminoso di adesione, soluzione bituminosa a base di bitume ossidato (ReB: 85 : 90°), additivi e solventi, con residuo secco del 50%, viscosità FORD 4 a 25°C di 20 : 25 sec. e forza di adesione al calcestruzzo > 2 Kg/cm<sup>2</sup>.

Dopo almeno 24 h dall'applicazione del primer su tutta la superficie e sui rilievi verrà incollata a fiamma una membrana impermeabilizzante bitume-polimero elastoplastomerica, a base di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri, armata con un "tessuto non tessuto" isotropo di fibra poliestere da filo continuo posizionato asimmetricamente rispetto allo spessore del foglio.

L'armatura sarà ricoperta da 0,5 mm circa di massa bituminosa nella parte superiore e 2 - 3 mm nella parte a contatto con il piano di posa per un totale di 4 o 5 mm di spessore, scelto in funzione della rugosità della superficie da impermeabilizzare.

La membrana avrà una resistenza a trazione ad una velocità di deformazione di 25 mm/min pari a L 200 Kg/8 cm, T 175 Kg/8 cm., allungamento a rottura L/T del 60%, una resistenza al punzonamento a 40°C con punta di diametro 5 mm > 15 Kg, una forza di adesione al calcestruzzo trattato con primer ad una velocità di distacco di 1,27 mm/min > 2 Kg/cmq, e avvolta a +5°C su un mandrino da diametro 10 mm non presenterà screpolature.

L'armatura in non tessuto di poliestere dopo un condizionamento in aria calda a 180°C per 10 min. avrà una resistenza al punzonamento a 40°C con punta di diametro 5 mm > 15 Kg, un peso al mq pari a 300 gr, una variazione dimensionale tra -30 : +200°C del 3%, un punto di fusione > 250°C, sarà imputrescibile e resistente all'azione di sali, alcali, acidi ed idrocarburi e dovrà aderire e impregnarsi completamente di bitume-polimero.

I teli verranno completamente e accuratamente incollati al piano di posa con la fiamma di un bruciatore a gas propano e saranno previsti dei sormonti di 10 cm. saldati a fiamma, successivamente verranno risvoltati e incollati sulle parti verticali per almeno 10 cm. al di sopra del livello previsto per il conglomerato di pavimentazione.

Per impermeabilizzazione di ponti canali carrabili, si procederà a preventiva applicazione di mano di fondo con bicomponente poliuretanico a basso contenuto di solventi per favorire la perfetta adesione al supporto dello strato successivo. Tale applicazione sarà eseguita su superficie sana e compatta esente da eccessi di umidità con un consumo non inferiore ai 300 gr/mq; seguirà la spruzzatura su tutte le superfici da trattare con rivestimento reattivo impermeabile, bicomponente poliuretanico esente da solventi, plastificanti, inerti di carica, materiali bituminosi, avente un rapporto di poliisocianato non inferiore al 44% in peso sul residuo secco.

Tale prodotto avrà polimerizzazione rapida non superiore ai 15 secondi e dovrà sopportare un normale traffico di cantiere dopo 20 min. dalla posa. Il rivestimento reattivo dovrà essere posato in uno spessore non inferiore a 3 mm., la posa dovrà essere effettuata in maniera tale da raccordare scarichi, rialzi, strutture metalliche, elementi geometricamente complessi senza soluzioni di continuità.

### **Art. 93 - Ferro per c.a. e ferro lavorato**

A) I ferri per c.a. e c.a.p. dovranno essere sagomati e disposti in modo tale da avere una distanza minima dalle pareti perimetrali del getto (copriferro) secondo UNI 8520/20 in funzione della classe di esposizione delle opere, come meglio precisato all'art. 80.

La posizione dei ferri nei getti dovrà essere assicurata da appositi elementi distanziatori onde gli stessi assumano le posizioni previste nel progetto.

Nei punti di interruzione i ferri dovranno essere sovrapposti per una lunghezza di almeno 40 diametri. La D.L. si riserva però la facoltà insindacabile di disporre la saldatura delle verghe di maggior diametro e di indicare la posizione delle medesime.

Le saldature, dove prescritte, saranno eseguite elettricamente con elettrodi idonei ed intensità di corrente adeguata.

La saldatura sarà normalmente eseguita di punta, integrata con rafforzamento laterale costituito da due spezzoni di ferro di ugual diametro, di lunghezza fissata dalla D.L. con saldatura a cordone lungo tutta la superficie di contatto.

In ogni momento la Direzione Lavori potrà effettuare prelievi in officina e prove in Istituti sperimentali, che saranno a carico della Ditta appaltatrice, per accertare le caratteristiche dei materiali; analogamente potrà pretendere i certificati comprovanti la qualità degli acciai e le loro provenienze.

Le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova sono quelle previste dal D.M. 14.02.1992.

B) Il ferro da usarsi per parapetti, carpenterie, ecc. dovrà essere lavorato diligentemente, con maestria, regolarità di forme, precisione di dimensioni e con particolare attenzione nelle saldature e bullonature.

Per le opere di qualche rilievo l'appaltatore dovrà preparare e presentare alla D.L. un campione il quale, dopo essere stato approvato dalla stessa, servirà da modello per tutta la provvista.

Per tutti i lavori in ferro, salvo contrarie disposizioni della D.L., dovrà essere eseguita la coloritura a due mani di minio ed a tre mani successive ad olio cotto con biacca e tinta a scelta.

I chiusini in acciaio fuso dovranno essere esenti da difetti di fusione e da sbavature.

Il modello sarà preventivamente sottoposto all'approvazione del Direttore Lavori il quale ne fisserà le dimensioni e la forma definitiva.

## **Art. 94 - Apparecchi d'appoggio**

### **A) GENERALITA'**

Gli apparecchi d'appoggio possono essere del tipo fisso o mobile, per la realizzazione, rispettivamente, dei vincoli di "cerniera" e di "carrello cerniera" e dovranno rispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 14.02.1992 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale, precompresso e per le strutture metalliche" ed alle "Istruzioni per il calcolo e l'impiego degli apparecchi di appoggio da fornire nelle costruzioni", C.N.R. - U.N.I. 10018 - 72-85.

L'Impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile all'approvazione della Direzione dei Lavori il progetto esecutivo degli apparecchi di appoggio corrispondente ai tipi stabiliti dalla Direzione dei Lavori.

Il progetto esecutivo dovrà contenere:

- a) il calcolo delle escursioni e delle rotazioni previste per gli apparecchi nelle singole fasi di funzionamento. Dovranno essere esposti separatamente i contributi dovuti ai carichi permanenti ed accidentali, alle variazioni termiche, alle deformazioni viscosi ed al ritiro del calcestruzzo;
- b) l'indicazione delle caratteristiche di mobilità richieste per gli apparecchi, in funzione dei dati di cui al punto a) e di un congruo franco di sicurezza, che dovrà essere espressamente indicato;
- c) l'indicazione della tolleranza ammessa per l'orizzontalità ed il parallelismo dei piani di posa degli apparecchi;
- d) l'indicazione della preregolazione da effettuare sugli apparecchi al momento del montaggio, in funzione della temperatura ambiente e della stagionatura del calcestruzzo al momento della posa;
- e) la verifica statica dei singoli elementi componenti l'apparecchio e la determinazione della pressione di contatto;
- f) l'indicazione dei materiali componenti l'apparecchio, con riferimento, ove possibile, alle norme UNI;
- g) l'indicazione delle reazioni che l'apparecchio dovrà sopportare;
- h) l'indicazione delle modalità di collegamento dell'apparecchio al pulvino ed alla struttura d'impalcato e degli eventuali accorgimenti da adottare per il montaggio provvisorio.

In ogni caso l'Impresa dovrà presentare un apposito certificato, rilasciato da un Laboratorio ufficiale, comprovante le caratteristiche di resistenza dei materiali impiegati.

Prima della posa in opera degli apparecchi d'appoggio l'Impresa dovrà provvedere per ogni singolo apparecchio al tracciamento degli assi di riferimento ed alla livellazione dei piani di appoggio, i quali dovranno essere rettificati con malta di cemento additivata con resina epossidica.

Procederà, successivamente, al posizionamento dell'apparecchio ed al suo collegamento alle strutture secondo le prescrizioni di progetto.

In questa fase ciascun apparecchio dovrà essere preregolato sempre secondo le prescrizioni di progetto.

Inoltre dovranno essere agevoli: la periodica ispezione, la manutenzione e l'eventuale sostituzione.

### **B) MATERIALI**

In linea di massima, le caratteristiche dei materiali dovranno essere le seguenti:

a) *Acciaio laminato.*

Sarà della classe Fe37, Fe43 o Fe52 - grado D delle UNI 7070-72.

**b) Acciaio fuso o per getti.**

Sarà della classe FeG52 delle UNI 3158-77.

**c) Acciaio inossidabile.**

Lamiere per superfici di scorrimento: acciaio della classe X5 Cr Ni Mo 17/12 delle UNI 6903-71 con spessore minimo di mm. 1,5.

Il materiale, sottoposto a prove di corrosione secondo UNI 4261-66 non dovrà dare luogo ad ossidazioni a  $60^{\circ}\text{C} \pm 2$ , senza agitazione, per 4 giorni consecutivi. La faccia a contatto con il PTFE dovrà essere lucidata fino a rugosità Ra 0,1 micron (UNI 3963).

Lo scostamento massimo delle superfici di INOX a contatto con il PTFE rispetto alle superfici teoriche non deve superare 0,0003L, essendo L la massima dimensione in pianta.

**d) Elastomeri**

Elastomero alternato ad acciaio: sarà conforme alle norme C.N.R. - UNI 10018-72.85 con le seguenti caratteristiche meccaniche:

- durezza Shore A  $60 \pm 5$ ;
- modulo di elasticità tangenziale  $G=0,9\text{ N/mm}^2$ ;
- temperatura di esercizio  $-30^{\circ}\text{C} : + 50^{\circ}\text{C}$ ;
- lamierini vulcanizzati interposti di spessore non inferiore a 2 mm Fe 430 o superiore;
- lamierini interamente avviluppati dalla gomma.

Elastomero per cuscinetti incapsulati: sarà realizzato con mescole a base di neoprene aventi le seguenti caratteristiche:

- resistenza a trazione,  $> 10\text{ N/mm}^2$  [ $100\text{ Kg/cm}^2$ ] (UNI 6065-67);
- allungamento a rottura,  $> 450\%$  (UNI 6065-67);
- deformazione permanente a compressione (UNI 4913),  $(25\%; 24\text{h}; 70^{\circ}\text{C}) < 20\%$ ;
- durezza Shore (come da UNI 4616-74)  $50 \pm 5$ ;
- densità (UNI 7092)  $1,1 : 1,2\text{ g/cm}^3$
- campo di temperatura ammissibile  $- 35^{\circ}\text{C} : + 80^{\circ}\text{C}$ ;

**e) Politetrafluoroetilene (PTFE)**

Per le superfici di scorrimento.

Sarà tassativamente di tipo vergine, di primo impiego, senza aggiunte di materiale rigenerato o di additivi, prodotto per libero deposito e non addensato.

Le caratteristiche del PTFE, determinato secondo le norme UNI-PLAST 5819-66, saranno le seguenti:

- densità  $2,13 : 2,23\text{ g/cm}^3$ ;
- resistenza a trazione ( $23^{\circ}\text{C}$ ),  $> 24\text{ N/mm}^2$  [ $240\text{ Kg/cm}^2$ ];
- allungamento a rottura ( $23^{\circ}\text{C}$ ),  $> 300\%$ ;
- durezza Shore (come da UNI 4916-74)  $> 55$ ;

La superficie del PTFE a contatto con l'acciaio inossidabile deve essere dotata di tasche non passanti, riempite con grasso siliconico.

**f) Grasso di silicone per la lubrificazione delle superfici**

Le superfici di scivolamento (PTFE ed acciaio inox) dovranno essere lubrificate nelle zone di scorrimento ma non in quelle di rotazione.

Si dovranno prevedere apposite cavità per l'accumulo del lubrificante che sarà costituito da grasso al silicone che conservi la sua efficacia fino a  $- 35^{\circ}\text{C}$ .

Detto grasso non dovrà resinificare né aggredire i materiali costituenti le superfici di scorrimento. Esso dovrà essere in particolare conforme alle seguenti norme:

- penetrazione su campione rimaneggiato,  $240 : 295\text{ dmm}$  (DIN 51804);
- punto di congelamento,  $< - 50^{\circ}\text{C}$  (DIN 51556);
- essudazione (Bleeding) 24h a  $150^{\circ}\text{C}$ ,  $< 3\%$  (US-Fed.T.M Std 791.321.2).

**g) Altri materiali**

L'impiego di materiali diversi da quelli indicati, quali alluminio ed acciaio cromato (su supporto Fe52 grado D) è subordinato alle seguenti condizioni:

- documentazione da parte dell'Impresa delle caratteristiche dei materiali e delle referenze sulle loro precedenti applicazioni in campi analoghi;
- proposte da parte dell'Impresa di specifiche tecniche e norme di accettazione da sottoporre all'approvazione della D.L.;
- in ogni caso le caratteristiche di resistenza alla corrosione e quelle di attrito delle superfici a contatto, dovranno essere analoghe a quelle ottenibili con i materiali precedentemente descritti.

**C) PROVE SUI MATERIALI**

Tutti i materiali da impiegare nella costruzione degli apparecchi di appoggio saranno sottoposti, prima dell'inizio della lavorazione, a collaudo tecnologico a cura e spese dell'Impresa, secondo le norme di accettazione riportate nei punti A) e B).

**La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di intervenire alle operazioni di collaudo e quella di svolgere ispezioni nell'officina, per verificare la rispondenza dei materiali impiegati ai documenti di collaudo e la regolarità delle lavorazioni.**

La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di prelevare, durante la lavorazione, campioni di materiali da sottoporre alle prove di accettazione.

Tali prove si svolgeranno presso i Laboratori designati dalla Direzione dei Lavori e le relative spese saranno a carico dell'Impresa.

**D) FABBRICAZIONE****1. Acciaio inossidabile**

La lamiera di acciaio inossidabile, costituente la superficie a contatto con il PTFE, sarà collegata alla piastra di scorrimento in acciaio mediante saldatura (cordone continuo) o avvitamento (viti o rivetti inossidabili), in maniera tale che sia resistente al taglio.

Nel caso si impieghino delle viti o i rivetti, la lastra di scorrimento di acciaio dovrà essere protetta sufficientemente contro la corrosione, con le misure indicate al successivo punto 5., anche nella zona coperta dalla lamiera inossidabile.

Superfici di scorrimento orizzontale.

Lo spessore della lamiera di acciaio inossidabile dipenderà dalla differenza, nella direzione del movimento prevalente, fra le dimensioni della lastra di acciaio e della superficie di PTFE, per evitare fenomeni di increspatura dell'acciaio dovuti a eccessiva lunghezza libera della lastra.

Tale spessore sarà conforme alle seguenti condizioni:

DIFFERENZA DI DIMENSIONE	SPESSORE MINIMO DELLA LASTRA DI ACCIAIO
fino a 600 mm.	2,5 mm.
più di 600 mm.	3,0 mm.

Superfici curve.

Lo spessore della lamiera di acciaio inossidabile sarà di 2,5 mm nel caso di collegamento o con viti o rivetti; di 1,5 mm nel caso di collegamento con saldatura.

**2. PTFE**

Le guarnizioni di PTFE per le superfici di scorrimento orizzontali saranno incassate nelle apposite sedi e fissate con idoneo adesivo. Esse saranno composte o di una superficie unica o di pattini (strisce) della

larghezza minima di 5 cm, con interasse non superiore a due volte lo spessore della piastra rivestita in acciaio inossidabile a contatto con i pattini. Nei rivestimenti delle guide degli organi di ritegno le dimensioni delle strisce potranno scendere fino a 15 mm.

Lo spessore totale del PTFE, della parte incassata e di quella fuoriuscente dalla sede sarà variabile con le dimensioni in pianta della lastra. I valori di questi spessori si ricaveranno come segue:

Dimensione max superficie PTFE (diam. o diagonale della lastra)	Spess. minimo totale	Spess. parte fuoriuscente
fino a 600 mm.	4,5 mm.	mm. 2,0 $\pm$ 0,2
600 - 1200 mm.	5,0 mm.	mm. 2,5 $\pm$ 0,2
oltre 1200 mm.	6,0 mm.	mm. 3,0 $\pm$ 0,2

Nel caso di pattini, di diagonale non eccedente i 600 mm, lo spessore sarà di mm 4 di cui mm 2 + 0,2 fuoriuscenti.

L'impiego di strisce di PTFE semplicemente incollato è consentito solo nella calotta sferica; il rivestimento di PTFE dovrà essere preformato in un sol pezzo con la stessa sagoma dell'alloggiamento. In questo caso lo spessore del PTFE potrà essere limitato a mm 2 + 0,2.

Il materiale usato per l'incollaggio dovrà fornire una forza di adesione al supporto di almeno 0,40 Kg per millimetro di larghezza nella prova di strappo innescato a 90°.

Il progetto dell'apparecchio dovrà essere tale che, anche durante la massima escursione, la piastra superiore dovrà sempre ricoprire interamente quella rivestita di PTFE.

#### a) Pressioni ammissibili.

Per le superfici di scorrimento orizzontali si ammetteranno le seguenti pressioni:

- con carichi permanenti, 30 N/mm<sup>2</sup> [300Kg/cm<sup>2</sup>];
- con carico massimo, 45 N/mm<sup>2</sup> [450 Kg/cm<sup>2</sup>].

Per i listelli di guida, che saranno sempre senza tasche per il grasso, la pressione ammissibile sarà di 60 N/mm<sup>2</sup> [600 Kg/cm<sup>2</sup>] se i carichi non agiscono in modo permanente. In caso contrario varranno le limitazioni per le superfici di scorrimento orizzontali.

Per i rivestimenti delle calotte sferiche si ammetteranno le seguenti pressioni:

- con carichi permanenti, 17 N/mm<sup>2</sup> [170 Kg/cm<sup>2</sup>];
- con carico massimo, 25 N/mm<sup>2</sup> [250 Kg/cm<sup>2</sup>].

#### b) Cavità per il lubrificante di grasso al silicone.

La profondità di questa cavità non potrà essere maggiore dello spessore di PTFE sporgente al di fuori dell'alloggiamento.

Nel calcolo delle pressioni sul PTFE la sua superficie verrà considerata interamente, senza escludere l'area delle cavità.

#### 3. Coefficiente d'attrito.

L'Impresa dovrà fornire i diagrammi del coefficiente d'attrito, previsto per gli appoggi da essa forniti, al variare della pressione di contatto sul PTFE, nelle peggiori condizioni di funzionamento prevedibili (indicativamente a -30°C e con movimenti a bassa velocità, conseguenti a fenomeni di dilatazione).

#### 4. Parti in composizione saldata.

La Direzione Lavori stabilirà il tipo e l'estensione dei controlli da eseguire sulle saldature, sia in corso di lavorazione che ad opera finita, in conformità al D.M. 14.02.1992.



Tali controlli saranno eseguiti presso gli Istituti designati dalla Direzione Lavori; i relativi oneri saranno a carico dell'Impresa.

#### 5. Protezione anticorrosiva.

Tutte le parti metalliche dovranno essere protette contro la corrosione mediante:

- sabbatura a metallo bianco SA3;
- metallizzazione a base di zinco puro, spessore minimo 60 micron;
- copertura a finire con vernice al cloro caucciù in uno spessore minimo di almeno 60 micron.

Le superfici che dovranno venire a contatto col calcestruzzo saranno protette, fino al momento della messa in opera, con un film di materiale sintetico facilmente asportabile all'atto della messa in opera, oppure con altri idonei accorgimenti, tali da permettere la sistemazione in opera con superfici ancora esenti da ruggine e da altre sostanze tali da ridurre l'aderenza acciaio/malta d'ancoraggio.

#### 6. Antipolvere.

Gli appoggi saranno dotati di completa protezione antipolvere realizzata con raschiapolvere e soffiati di neoprene che si estenderanno per tutta l'escursione dell'apparecchio. I fermi e i contrassegni degli appoggi, dovranno essere visibili o ubicati all'esterno della protezione.

### E) ASSEMBLAGGIO

#### 1. Collegamenti provvisori.

Durante il trasporto ed il montaggio le parti mobili saranno tenute in posizione mediante collegamenti provvisori, da eliminare dopo la posa in opera. A tal fine saranno evidenziati con colore diverso da quello dell'appoggio (per esempio giallo).

#### 2. Pre-regolazione.

La pre-regolazione degli apparecchi sarà eseguita dall'Impresa al momento del collegamento alle strutture; i valori della pre-regolazione dovranno corrispondere a quelli precedentemente prescritti dalla Direzione Lavori.

#### 3. Contrassegni.

Gli apparecchi saranno dotati di targhetta metallica con le seguenti indicazioni:

- nome dell'Impresa;
- tipo di apparecchio e sue funzioni (multidirezionale, fisso, ecc.);
- carico verticale di progetto;
- eventuale carico orizzontale di progetto;
- escursione longitudinale di progetto;
- eventuali altre indicazioni utili per la corretta posa in opera.

#### 4. Riferimenti.

Gli apparecchi saranno dotati di riferimenti per il loro posizionamento.

In particolare, saranno indicati gli assi dell'appoggio e la direzione di scorrimento longitudinale.

Gli apparecchi saranno inoltre dotati di scala graduata e di indice di misura per lo scorrimento.

### F) POSA IN OPERA

#### 1. Verifica delle sedi predisposte.

Prima di iniziare le operazioni di posa in opera, l'Impresa dovrà verificare a sua cura e spese le sedi predisposte nelle strutture sotto e soprastanti gli appoggi.

In particolare, sarà verificata l'orizzontalità della sede che dovrà essere ripristinata dall'Impresa se presenterà difetti superiori alla tolleranza indicata nello 0,1% per ogni tipo di apparecchio. Tale ripristino sarà a cura e spese dell'Impresa.

In ogni caso le irregolarità eventualmente rilevate dovranno essere segnalate dall'Impresa alla Direzione Lavori per iscritto e prima dell'inizio della posa in opera.

In mancanza di tale comunicazione scritta, si intenderà che l'Impresa ha verificato, riscontrandola, la correttezza delle suddette predisposizioni.

## 2. Collegamento alla struttura e ripristino dell'orizzontalità.

Gli appoggi devono essere adeguatamente collegati alle strutture sotto e soprastanti con zanche d'ancoraggio. E' a carico dell'Impresa la realizzazione di tali collegamenti, con tutte le forniture, prestazioni ed oneri ad essa inerenti. In funzione delle condizioni specifiche si potranno impiegare: iniezioni di resina, strati di conguaglio in resina o in malta di resina, in malta cementizia neoplastica (quest'ultimi verranno impiegati per spessori superiori ai 5 cm) oppure tirafondi metallici, annegati preventivamente nelle strutture, o sigillati entro gli alloggiamenti appositamente precostituiti.

In casi particolari il collegamento sarà realizzato saldando l'apparecchio a contropiastre annegate nelle strutture.

In ogni caso il collegamento dovrà soddisfare i requisiti specificati nella distinta allegata.

Il metodo proposto dall'Impresa sarà sottoposto all'approvazione della Direzione Lavori, la quale potrà eventualmente richiedere l'effettuazione preventiva di prove sperimentali a carico dell'Impresa.

## Art. 95 - Giunti di dilatazione

A seconda della luce degli elementi strutturali soggetti a dilatazione, verranno impiegati particolari dispositivi intesi ad assicurare la protezione dei giunti all'uopo predisposti e tali da garantire la perfetta impermeabilità della struttura ed impedire il passaggio delle acque al di sotto della soletta. L'Impresa sarà tenuta a fornire, insieme col progetto esecutivo dell'opera d'arte all'esame della Direzione dei Lavori, i dati tecnici occorrenti per determinare le caratteristiche del giunto. Tali dati dovranno risultare tenendo conto del calcolo delle deformazioni previste per la struttura, delle deformazioni viscosi, del ritiro dei calcestruzzi, delle variazioni termiche, dei carichi accidentali, ecc.

In particolare i giunti a livello di pavimentazione devono essere costituiti da:

- sistema di ancoraggio realizzato con zanche di ammaraggio (tirafondi) di acciaio di idonee dimensioni e sezioni.
- elementi in gomma rinforzati con inserti metallici vulcanizzati. Gli inserti metallici devono essere interamente conglobati nella gomma per evitare corrosioni, essi devono essere inoltre disposti in modo tale che in qualsiasi sezione verticale del giunto sia presente almeno un inserto metallico.
- posa a quota pavimentazione completa (binder + usura) dell'opera d'arte senza creare dislivelli e cercando di ottenere la massima complanarità fra pavimentazione e giunto.

Qualità dei materiali:

- |  |   |
|--|---|
| - gomma naturale   | durezza Shore A 60 +/- 5<br>rottura 170 kg/cm <sup>2</sup><br>allungamento 450% |
| - laminati   | Fe 430 (UNI 7070/72)  |
| - tirafondi a tutto filetto  | C40 trattamento anticorrosivo dacromet 320                                      |
| - dadi a rondelle  | Fe 60 trattamento anticorrosivo dacromet 320                                    |
| - resine epossidiche additivate con quarzo di adeguata granulometria |   |

La fornitura in opera deve comprendere:

- a) Taglio con idonea segatrice a disco della pavimentazione in conglomerato bituminoso per tutta la larghezza e lunghezza necessarie, demolizione e trasporto a discarica.
- b) Preparazione dell'estradosso delle solette interessate al giunto mediante bocciardatura spinta a qualsiasi profondità, lavaggio delle superfici, soffiatura con aria compressa.
- c) Fornitura e posa in opera di tubi di drenaggio
- d) Fornitura e posa in opera di scossalina impermeabile in neoprene spessore non minore di 2 mm.
- e) Getto di malta di resina epossidica, oppure di malta premiscelata neoplastica a ritiro compensato, per portare in quota il piano di appoggio dell'apparecchio di giunto, compreso la mano di attacco con prodotti adeguati, la protezione delle malte durante la fase di maturazione onde evitare fessurazioni.
- f) Fornitura e posa in opera del giunto di dilatazione vero e proprio, compreso di ancoraggi alle solette e il serraggio dei dadi con chiave dinamometrica.

### **Art. 96 - Rilevati in terra rinforzata**

Formazione di muro di sostegno con scarpata esterna inclinata non oltre 65° rispetto all'orizzontale, costituito da strati alternati di tessuto geotessile di armatura e di terra.

La scarpata esterna sarà contenuta da una rete elettrosaldata diam. 10 mm. con funzione di cassero sagomato per ogni strato realizzato e da una stuoia o rete in tessuto di poliestere per il trattenimento del terreno ed idonea al successivo trattamento di inerbimento.

Il geotessile di armatura sarà in teli o rete rispettivamente in tessuto a filamento continuo o fibre in poliestere.

Il geotessile impiegato dovrà presentare caratteristiche di permeabilità, imputrescibilità, stabilità ai raggi UV, incombustibilità, resistenza agli agenti chimici ed atmosferici e resistenza allo strappo adeguati alle sollecitazioni interne ed esterne della struttura di sostegno così formata, ivi compresi le sollecitazioni e deformazioni indotte dalla sovrastruttura stradale e dai massimi sovraccarichi di esercizio previsti per strada di 1° categoria.

Le terre di riempimento, in opera con strati di spessore finito non superiori a cm. 65, saranno formate da materiali inerti conformi per qualità, caratteristiche e grado di costipamento a quanto prescritto dall'art. 66 del presente Capitolato.

Il terreno vegetale esterno sarà sistemato in maniera idonea per evitare azioni di dilavamento o erosione e sarà opportunamente seminato per rinverdire completamente la scarpata.

Le opere dovranno essere realizzate nel rispetto delle indicazioni tecniche delle ditte produttrici e fornitrici dei materiali costituenti le strutture e secondo le disposizioni della D.L.

Gli elaborati ed i calcoli di progetto saranno predisposti a cura e spese dell'Impresa che dovrà presentarli alla D.L. prima dell'esecuzione dei lavori.

### **Art. 97 - Consolidamento di scarpate**

Per il consolidamento delle scarpate si applicheranno le norme contenute nel D.M. 11.03.1988 (S.O. alla G.U. n. 127 dell'1.06.1988).

Tale consolidamento verrà eseguito procedendo, di norma, dall'alto verso il basso della scarpata.

Si dovrà procedere innanzitutto a conformare la scarpata da trattare a gradoni le cui alzate non saranno perfettamente verticali, ma inclinate, rispetto alla verticale, di un angolo il cui valore verrà stabilito tratto a tratto dalla Direzione dei Lavori all'atto esecutivo.

I ripiani dei vari gradoni avranno una leggera inclinazione verso monte e sui gradoni stessi, al piede delle pareti subverticali, dovrà essere costruita una scolina nella quale confluiranno le acque meteoriche.

Eseguito il gradonamento come sopra indicato, si procederà alla stesa ed al fissaggi sulle pareti subverticali di una rete metallica a maglie esagonali della larghezza di norma di mm. 51 composta di filo n. 4 a doppia torsione.

Il fissaggio della rete avverrà a mezzo di staffe in ferro aventi, di norma, il diametro di mm. 10 e la lunghezza non inferiore a cm. 40 preventivamente trattate con antiruggine e poste ad interasse non superiore a cm. 50.

Sulle pareti subverticali, dopo un'accurata bagnatura, si procederà all'esecuzione del rivestimento con malta di cemento, secondo le modalità dell'art. 80.

Durante la stesa della rete metallica, l'Impresa dovrà provvedere a riquadrare la rete stessa sui lati ed in corrispondenza dei necessari giunti di dilatazione, a mezzo di tondino di ferro del diametro di 4 o 6 mm. secondo le disposizioni che all'uopo verranno impartite dalla Direzione dei Lavori.

Così consolidate le pareti subverticali, si procederà al trattamento delle superfici orizzontali costituenti i gradoni, mediante l'apporto di uno strato di terra vegetale di conveniente spessore, ma comunque non inferiore a cm. 10, e la messa a dimora delle essenze che saranno ritenute più idonee in relazione alle caratteristiche fisico-chimiche dei terreni ed alle condizioni climatologiche locali.

L'Impresa avrà obbligo di effettuare tutte le necessarie cure colturali comprese, quando occorra, le irrigazioni di soccorso fino a che non risulterà completo l'attecchimento delle piante messe a dimora, nonché l'onere della sostituzione delle piante che non fossero attecchite.

Qualora i lavori venissero eseguiti in presenza di traffico, durante la loro esecuzione l'Impresa dovrà evitare, con ogni mezzo, qualsiasi ingombro della sede stradale e dovrà preservare, a sua cura e spese, l'efficienza sia del piano viabile bitumato che dell'impianto segnaletico esistente nel tratto stradale interessato dai lavori.

#### PREPARAZIONE DEL TERRENO

All'atto della consegna dei lavori verranno delimitate le aree da rivestire con manto vegetale o da sistemare con opere idrauliche di protezione. Ogni opera dovrà essere eseguita dall'Impresa a regola d'arte, in ottemperanza alle disposizioni contenute nel Capitolato o di volta in volta dettate dalla D.L. pena la demolizione e successiva ricostruzione dell'opera a totale carico dell'Impresa.

Spetterà all'Impresa riparare con terreno agrario le eventuali erosioni provocate prima del rivestimento a verde, curando l'esatta profilatura dei cigli e mantenendo alla scarpata l'inclinazione prescritta.

Nell'esecuzione dei lavori di rivestimento del manto vegetale l'Impresa non dovrà modificare l'inclinazione delle scarpate dei rilevati e delle trincee che dovranno risultare, a lavoro compiuto e fino a collaudo, regolari e prive di difetti come buche, orme od altro.

Qualsiasi irregolarità riscontrata od eventuali danni apportati nel corso dei lavori dovranno esser tempestivamente sistemati dall'Impresa a sua cura e spese.

Prima d'intraprendere qualsiasi lavoro d'impianto o di semina l'Impresa dovrà effettuare la necessaria preparazione agraria del terreno consistente nella lavorazione di esso e nella successiva concimazione.

La prima operazione consiste in una epipatura superficiale, eseguita a zappa condotta con regolarità senza provocare cedimenti nelle scarpate e correggendo via via le eventuali buche o solcature anche con l'eventuale riporto di terra vegetale eliminando i ciottoli o gli altri materiali estranei che venissero in superficie.

Questa prima operazione dovrà essere eseguita in epoca adatta, secondo la particolare natura del terreno e l'andamento climatico locale. Contemporaneamente si dovrà provvedere alla esecuzione delle opere necessarie al regolare smaltimento delle acque piovane ed alla difesa delle scarpate con canalette, zolle, incigliature, ecc.

Le lavorazioni da eseguire sulle scarpate delle trincee variano a seconda della natura e della consistenza del terreno comprendendo la creazione di buchette per la messa a dimora di piantine o la creazione di gradonature per la semina di miscugli o l'esecuzione di trapianti.

Se lo spessore o la natura della terra vegetale non dessero garanzia di buon attecchimento delle piantagioni l'Impresa dovrà effettuare a proprie spese la sostituzione od il ricarico del materiale stesso con altro più adatto.

Terminata la preparazione del terreno l'Impresa prima di procedere alla semina od all'impianto dovrà effettuare una concimazione di fondo somministrando concimi minerali nelle quantità di seguito prescritte:

- CONCIMI FOSFATICI titolo medio 18% - 8 q.li per ettaro;
- CONCIMI AZOTATI titolo medio 16% - 4 q.li per ettaro;
- CONCIMI POTASSICI titolo medio 40% - 3 q.li per ettaro.

In casi particolari la D.L. potrà prescrivere all'Impresa l'adozione di quantità e preparazioni diverse da quelle prescritte sopra; in tal caso verranno adottate le variazioni di prezzo che ne conseguono.

Alla concimazione di fondo l'Impresa dovrà far seguire anche le opportune concimazioni in copertura con l'impiego di concimi complessi in modo da ottenere, a lavori ultimati, lo sviluppo di un manto vegetale continuo e regolare senza spazi vuoti o radure.

Le modalità da adottare nelle concimazioni di copertura vengono lasciate completa discrezione dell'Impresa che si assume la piena responsabilità dei risultati del lavoro.

L'Impresa è tenuta a conservare fino all'atto della messa in opera i concimi sia per le concimazioni di fondo che di quelle di copertura nella confezione originale di fabbrica sulla quale dovrà figurare il titolo del prodotto e, per i concimi complessi, il rapporto azoto - fosforo - potassio.

In rapporto al ph dei terreni accertato mediante le analisi eseguite sui campioni, la D.L. fisserà all'Impresa le prescrizioni da seguire nella composizione delle concimazioni di fondo nei vari settori da trattare.

Prima di dare inizio alle concimazioni di fondo l'Impresa dovrà tempestivamente avvertire la Direzione Lavori perché possa effettuare quei controlli che ritiene opportuni.

Nello spandimento dei concimi effettuato esclusivamente a mano l'Impresa dovrà impiegare mano d'opera capace onde ottenere una distribuzione uniforme.

Prima di effettuare impianti potrà risultare necessario un preventivo diserbo delle specie spontanee infestanti, inadatte ad esercitare una funzione antierosiva.

L'Impresa dovrà provvedere a tale operazione che potrà essere effettuata a mano curando in tal caso la completa estirpazione degli apparati radicali oppure con l'impiego di diserbanti chimici per i quali dovrà essere informata la D.L. circa il tipo, le caratteristiche e la percentuale di soluzione che si propone di adottare. Mentre rimane assolutamente vietato l'uso di clorato di sodio, è data all'Impresa la facoltà d'impiegare diserbanti velenosi per lo più a base di arsenico che dovranno tuttavia essere custoditi con le dovute precauzioni e, dopo la messa in opera segnalati sul terreno con vistosi cartelli corredati dalla scritta "terreno avvelenato". Eventuali danni derivanti a terzi dai trattamenti sopra descritti ricadranno totalmente sull'Impresa che se ne assume tutte le responsabilità che ne potranno conseguire.

## PIANTAGIONI

Il Committente si riserva di provvedere direttamente od a mezzo di ditta specializzata alla fornitura e messa a dimora di talee o piantine; in tal caso le è lasciata l'iniziativa di scegliere il periodo che ritenga più opportuno per l'attecchimento; rimarranno tuttavia, completamente a suo carico la sostituzione delle piantine o delle talee che non avranno attecchito.

La specie di pianta da mettere a dimora nei diversi settori e la relativa distanza media da osservare tra fila e fila verranno di volta in volta ordinate per iscritto dalla D.L.; di ciò verrà tenuto debito conto nella preventiva formulazione dei prezzi.

Per evitare intralci ai lavori che vengono eseguiti sulla sede stradale e danni alle piantine la D.L. potrà ordinare all'Impresa senza che ciò costituisca un motivo valido per richiedere ulteriori compensi, di

effettuare in tempi diversi la messa in opera delle piantine o talee sulle scarpate e sulle banchine laterali ritardando il piantamento su queste ultime.

Mentre per l'impianto delle specie erbacee l'Impresa potrà far uso di qualsiasi macchina oltre al semplice piolo per le specie a portamento arbustivo preventivamente all'impianto dovranno essere effettuate nel terreno buche delle maggiori dimensioni possibili in modo da poter garantire un buon attecchimento ed uno sviluppo regolare della pianta.

La messa a dimora delle piantine a radice nuda deve essere preceduta da un esame dell'apparato radicale, rinfrescando se necessario il taglio delle radici ed eliminando, con forbici ben affilate le ramificazioni appassite o troppo sviluppate.

Particolare cura dovrà essere posta nel ricoprimento della buca assestando il terreno superiormente in modo da formare attorno alla piantina una cavità che favorisca l'infiltrazione delle acque piovane.

Il materiale vivaistico dovrà essere trasportato a piè d'opera perfettamente imballato in modo da evitare disseccamenti e fermentazioni nel corso del trasporto.

Rimarrà a carico dell'Impresa l'onere di provvedere alle necessarie cure del materiale vivaistico nel caso che all'arrivo a piè d'opera esistano condizioni climatiche tali da opporsi al tempestivo piantamento.

## SEMINE

La D.L. delimiterà le superfici delle scarpate della strada o delle opere di attraversamento sulle quali dovrà venire creato un manto vegetale mediante semine di miscugli adatti a far sviluppare una copertura di prato polifita stabile.

All'atto della semina l'Impresa dovrà somministrare concimi fosfatici o potassici nei quantitativi prescritti nella parte del presente articolo relativa alla preparazione del terreno, dove vengono fissate le disposizioni da adottare nelle concimazioni di fondo mentre, a parziale modifica di quanto ivi prescritto, i concimi azotati dovranno venir somministrati a germinazione avvenuta.

Prima di dare inizio alla semina il terreno opportunamente concimato dovrà venir erpicato con rastrelli per facilitare l'interramento del concime.

Il quantitativo di seme prescritto per ogni ettaro di scarpata è di Kg. 120.

Il tipo di miscuglio da adottare sarà tempestivamente indicato alla D.L. per iscritto in base alle caratteristiche del terreno da seminare.

Prima di dar corso alla semina l'Impresa dovrà tempestivamente avvertire la D.L. perché possa effettuare quei controlli che riterrà di volta in volta più convenienti.

La scelta della stagione in cui eseguire la semina è lasciata a completa discrezione dell'Impresa alla quale spetterà tuttavia l'onere della risemina nel caso in cui la germinazione avvenisse in modo irregolare o discontinuo.

Lo spandimento del seme, da effettuarsi sempre in giornata senza vento, dovrà avvenire per passate successive nel corso delle quali verranno sparsi miscugli costituiti da semi di volume e peso il più possibile simili.

A semina ultimata, la superficie dovrà essere rastrellata a mano, passata con erpice a sacco ed infine battuta col rovescio della pala in modo da costipare moderatamente la superficie trattata.

## COSTRUZIONE DI VIMINATE A PROTEZIONE DELLE SCARPATE

A protezione delle scarpate, di natura argillosa, soggette al pericolo di smottamenti, la D.L., potrà prescrivere all'Impresa l'impianto di talee di specie rampicanti e l'esecuzione di graticciate, per il consolidamento temporaneo della scarpata fino all'avvenuto attecchimento e sviluppo delle talee.

La graticciata sarà formata da uno o più cordoni continui, interrotti eventualmente solo in corrispondenza ad ostacoli come grossi trovanti, inclinati di 25°-30° rispetto alla linea orizzontale e distanziati tra di loro di m 1,20 salvo diversa prescrizione della D.L.

La graticciata verrà costruita con:

- PALETTI DI CASTAGNO della lunghezza di cm 75 e del diametro in punta di cm 6 disposti tra di loro ad una distanza media di m 2 ed infissi nel terreno fino a lasciarne sporgere solo 15 cm.

- PALETTI DI SALICE della lunghezza di cm 45 e del diametro in punta di cm 4 infissi nel terreno facendone sporgere solo 15 cm. Verranno intercalati ai paletti di castagno disponendoli ad una distanza di m 0,50 l'uno dall'altro.
- TALEE DI SALICE della lunghezza di cm 40 e del diametro di cm 2 infisse nel terreno fino a farne sporgere solo 15 cm. Verranno disposte in numero di 6 ogni 50 cm di cordonata allineate su due file distanti tra loro cm 10 tra un paletto di castagno ed uno di salice o tra due di salice.
- VERGHE DI SALICE della maggior lunghezza possibile e del diametro massimo alla base di cm 2, intrecciate tra le talee di salice ed i paletti di castagno e di salice in modo da formare una doppia graticciata delimitante all'interno, un vano di forma allungata.

Prima di procedere all'intreccio in opera della graticciata, lungo tutta la cordonatura verrà eseguito uno scavo di cm. 10x10. L'intreccio dei rami di salice risulterà così di cm. 25 dei quali 10 ad intreccio ultimato verranno reinterrati e costipati provvedendo a colmare con terra anche il vano compreso tra i due intrecci.

#### CURA E MANTENIMENTO DELLE COLTURE

Dalla consegna dei lavori saranno a carico dell'Impresa gli sfalci periodici del tappeto erboso esistente sulle aree destinate agli impianti arbustivi od erbacei.

Questa operazione, che potrà venir prescritta anche a tratti discontinui dovrà essere eseguita ogni volta che l'erba abbia raggiunto un'altezza media di cm 35.

L'erba sfalcata dovrà venir entro 24 ore caricata e trasportata lontano dal corpo stradale curando di non disperderla sul piano viabile e dovunque siano in corso lavori.

Rimarranno a carico dell'Impresa, ad impianto eseguito, la sostituzione delle piantine che non hanno attecchito, le potature, i diserbi, le concimazioni, gli sfalci, i trattamenti antiparassitari ed ogni altro lavoro che si rendesse necessario per ottenere un manto vegetale omogeneo e ben sviluppato.

Tra le cure colturali a carico dell'Impresa è anche compreso l'adeguamento delle piantine in fase di attecchimento senza che ciò costituisca un motivo valido per l'Impresa per fare richiesta di maggiori compensi che non siano quelli indicati nell'Elenco prezzi.

#### PULIZIA DEL PIANO VIABILE

Al termine di ogni operazione d'impianto o semina, di sistemazione o di semplice manutenzione, dovrà essere curato lo sgombero dei rifiuti e la pulizia del piano viabile con particolare riguardo alla segnaletica orizzontale, facendo uso di scope, spazzole o getti d'acqua.

### **Art. 97 bis - Scogliere**

I massi di pietra naturale per gettate o scogliere debbono avere il maggior peso specifico possibile, essere di roccia viva e resistente non alterabile alla azione dell'acqua. L'appaltatore deve impiegare per il sollevamento, trasporto e collocamento in opera dei massi, quegli attrezzi, meccanismi e mezzi d'opera che saranno riconosciuti più adatti per la buona esecuzione del lavoro e per evitare che i massi abbiano a subire avarie.

Le scogliere debbono essere formate incastrando con ogni diligenza i massi gli uni agli altri, in modo da costituire un tutto compatto e regolare, di quelle forme e dimensioni prescritte dal contratto o che siano in ogni caso stabilite dalla Direzione dei Lavori. Per ciascuna scogliera, quando non sia specialmente disposto dal contratto o dall'elenco dei prezzi, la D.L. fissa il volume minimo dei massi e le proporzioni dei massi di volume differente.

I ciottoloni ed il pietrame, debbono essere ben puliti dalle sostanze terrose ed eterogenee che eventualmente li coprissero ed, ove occorra, lavati con acqua. Quelli non suscettibili di pulitura perfetta saranno rifiutati.

## Art. 98 - Barriere in acciaio e legno-acciaio

### BARRIERE IN ACCIAIO

Si richiama in proposito la Circolare Ministeriale n. 3327 dell'01.07.1987.

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 gr/mq per ciascuna faccia e nel rispetto della normativa UNI 5744/66, ed avere le seguenti caratteristiche minime:

- nastro: spessore minimo di 3 mm., profilo a doppia onda, altezza effettiva non inferiore a 300 mm., sviluppo non inferiore a 475 mm., modulo di resistenza non inferiore a 25 Kg/cmc;
- paletti di sostegno: se metallici - come è preferibile - devono avere profilo a C di dimensioni non inferiori a 80 x 120 x 80 mm., spessore non inferiore a 5 mm., lunghezza non inferiore a 1,65 m. per le barriere centrali e 1,95 m. per le barriere laterali;
- distanziatori: altezza 30 cm., profondità non inferiore a 15 cm., spessore minimo 2,5 mm., salvo l'adozione in casi speciali (autostrade) di distanziatori del "tipo europeo", già noti;
- bulloneria: a testa tonda ed alta resistenza;
- piastrina: copri - asola antisfilamento di dimensioni 45 x 100 mm. e spessore 4 mm.

Inoltre devono essere adottate le seguenti modalità di posa in opera:

- la barriera deve essere posta in opera in modo che il suo bordo superiore si trovi ad un'altezza non inferiore a 70 cm. sul piano viabile;
- i paletti devono essere posti a distanza reciproca non superiore a 3,60 m. ed infissi in terreno di normale portanza per una lunghezza non inferiore a 0,95 m. per le barriere centrali e 1,20 m. per le barriere laterali;
- i nastri devono avere una sovrapposizione non inferiore a 32 cm.

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

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

### BARRIERE IN LEGNO-ACCIAIO

Barriera stradale di sicurezza prodotta con materiali di pregio, derivata dalla rispettiva barriera OMOLOGATA in conformità con il D.M. del Ministero LL.PP. del 3 giugno 1998 e successivi (livello di contenimento Lc adeguato alla classe di appartenenza e Indice ASI minore di 1), composta da elementi in legno e da elementi in acciaio del tipo a resistenza migliorata contro la corrosione atmosferica.

La barriera in acciaio legno dovrà essere costituita da:

- Fasce di protezione costituite da elementi in legno ed in acciaio, opportunamente accoppiati e resi solidali;
- Montanti in acciaio, ricoperti (per la parte fuori terra) da elementi in legno appositamente lavorati fino a rivestire interamente il montante sui lati ed in sommità. Tale rivestimento è sagomato sulla testa per limitare ogni infiltrazione di acqua nel legno, favorendo il deflusso delle acque meteoriche;
- Bulloneria ad alta resistenza con appropriato rivestimento protettivo come da norma UNI 3740:1988;
- Elementi terminali costituiti dagli stessi materiali delle fasce, ma opportunamente lavorati per consentire una idonea chiusura del tratto di barriera, sia dal punto di vista estetico, che funzionale.



Tutte le parti in legno dovranno essere impregnate in autoclave secondo quanto riportato nelle norme UNI EN 351:98 (parti 1a e 2a) e UNI EN 599:99 (parti 1a e 2a), utilizzando sali organici ed inorganici di tipo "ecologico" privi di Cromo ed Arsenico.

Il prodotto preservante ed il processo di trattamento dovranno garantire l'utilizzabilità in classe di rischio 4 secondo UNI EN 335: 93 (parti 1a e 2a).

Al fine di evitare la degradazione strutturale del legno sottoposto all'azione dei raggi UV e al tempo stesso conferire un gradevole colore che ne esalti le naturali caratteristiche estetiche, tutte gli elementi in legno dovranno essere trattati mediante impregnazione superficiale a base di resine e pigmenti metallici. Gli elementi metallici dovranno essere realizzati in acciaio per impieghi strutturali a resistenza migliorata alla corrosione atmosferica.

Le metodologie di produzione, compresi i trattamenti preservanti del legno, dovranno essere documentate ed eseguite in conformità alla norma UNI EN ISO 9001:2000.

### **Art. 98 bis - Barriere antirumore**

**BARRIERE ANTIRUMORE CON PANNELLI FONOASSORBENTI IN POLIMETILMETACRILATO (PMMA):**

*Struttura metallica:*

- montanti in profili portanti tipo HEA 160, in acciaio tipo Fe360B;
- irrigidimenti orizzontali e verticali con profili ad U, in acciaio tipo Fe360B;
- zincatura a caldo montanti e irrigidimenti secondo UNI EN ISO 1461;
- verniciatura montanti e irrigidimenti con polvere poliestere minimo 70 µm;
- unione irrigidimenti, fissaggio al profilo portante e fissaggio lastre con viteria zincata a caldo.

*Pannelli fonoassorbenti in pmma:*

- lastra in polimetilmetacrilato (PMMA) estruso, colore a scelta della D.L. tra incolore, azzurro, verde;
- guarnizione in EPDM;
- spessore atto a garantire le caratteristiche fonoassorbenti prescritte a progetto;
- Dimensioni variabili secondo progetto;
- conforme a norma tecnica EN 1793 ed EN 1794;
- Potere fonoisolante delle schermatura DLR  $\geq 20$  dB (UNI EN 1793-2) categoria B3 (UNI EN 1793-3).

**BARRIERE ANTIRUMORE CON PANNELLI FONOASSORBENTI IN LEGNO:**

*Struttura metallica:*

- montanti in profili portanti tipo HEA 160, in acciaio tipo Fe360B;
- irrigidimenti orizzontali e verticali con profili ad U, in acciaio tipo Fe360B;
- zincatura a caldo montanti e irrigidimenti secondo UNI EN ISO 1461;
- verniciatura montanti e irrigidimenti con polvere poliestere minimo 70 µm;
- unione irrigidimenti, fissaggio al profilo portante e fissaggio lastre con viteria zincata a caldo.

*Pannelli fonoassorbenti in legno:*

Pannello fonoassorbente e fonoisolante in legno di resinosa di 1° qualità a norma UNI EN 350/1 impregnato in autoclave sottovuoto a pressione, secondo la normativa europea DIN 68800/3 e EN 351-1, con sali inorganici indilavabili a base di rame, atossici, privi di cromo e arsenico, pigmentazione verde chiaro, garantito 10 anni contro la marcescenza, predisposto per l'inserimento su profilo di acciaio, posto a interasse e altezza variabile, con successiva tinta noce con vernici atossiche all'acqua.

I pannelli sono marcati CE, certificati da organi abilitati e classificati secondo norme UNI EN 1793-1-2:97 per assorbimento e isolamento.

Composizione del pannello:

- telaio portante in legno massello composto da elementi orizzontali e verticali;
- parte posteriore in perlinato ad incastro con spessore non inferiore a 20 mm fissato con chiodi inox;
- materassino fonoassorbente in lana minerale conforme alla EN 13162:2001-10, spessore e densità atti a garantire le caratteristiche fonoassorbenti prescritte a progetto, distanziato dalla parte posteriore del pannello con appositi listelli;
- rete in tessuto di polietilene siliconato HDPE a protezione del materassino fonoassorbente, colore verde, nero o altro colore secondo le disposizioni della D.L., resistente agli agenti atmosferici e ai raggi U.V.;
- parte anteriore con listelli in legno, sezione 50x20 mm, disposti in verticale o diagonale, secondo le indicazioni della D.L., e fissati al telaio strutturale con chiodi o viti inox;
- guarnizione in EPDM sui lati verticali per evitare eventuali passaggi di onde sonore e garantire l'ermeticità acustica e per aumentare la stabilità del pannello all'interno del profilo metallico. Le guarnizioni devono resistere all'invecchiamento provocato dagli agenti atmosferici e rispondere alle prescrizioni delle norme DIN 53571 e DIN 53504;
- potere fonoisolante della schermatura  $DLR \geq 020$  dB (UNI EN 1793-2) categoria B3 (UNI EN 1793-3).

### **Art. 99 - Rete metallica per protezione pareti rocciose**

#### **FASI DI LAVORO:**

Il complesso degli interventi può brevemente sintetizzarsi come di seguito:

- esecuzione di perforazioni sui fronti rocciosi;
- messa in opera di armatura a tutta lunghezza, costituita da barra di acciaio, con funzione di ancoraggio della rete e di consolidamento;
- cementazione del foro mediante iniezione, dall'interno del tubo corrugato e fino a bocca foro, di boiaccia additivata (antiritiro);
- messa in opera della rete, della fune di contenimento in sommità e della testata degli ancoraggi, costituita da piastra e da un golfare galvanizzato;
- messa in opera di reticolo di funi di contenimento costituito da un'orditura romboidale avente dimensioni come indicato negli elaborati del Progetto Esecutivo;
- messa in opera delle funi di contenimento al piede.

#### **Perforazioni:**

La perforazione dovrà essere eseguita con macchine leggere, idonee ad essere trasportate ed eventualmente movimentate in parete. La perforazione, del diametro previsto in progetto, sarà eseguita con fioretto, in materie di qualsiasi natura e consistenza, compreso calcestruzzi, murature, trovanti e/o roccia dura, anche in presenza di acqua.

Il foro dovrà essere rivestito nel caso in cui le caratteristiche del terreno siano tali da richiederlo per assicurare la stabilità delle pareti durante o dopo la posa delle armature.

#### **Armature:**

La rete metallica sarà bloccata in sommità e al piede della scarpata mediante ancoraggi in barra d'acciaio B450C filettata in testa completa di golfare passacavo. Gli ancoraggi avranno lunghezza come definita negli elaborati progettuali e saranno collocati all'interno dei fori ed annegati in malta cementizia antiritiro. All'interno del golfare sarà fatta passare una fune d'acciaio zincato (norme UNI ISO 10264-2 CLASSE B ; UNI ISO 2408) anima tessile con resistenza nominale dei fili elementari di acciaio non inferiore a 1770 N/ mm<sup>2</sup>, con carico di rottura minimo di 149.5 kN attorno alla quale sarà risvoltata e cucita la rete metallica.

Successivamente sulla scarpata saranno posti in opera ancoraggi in barra d'acciaio dello stesso tipo di descritto sopra, alla distanza prevista negli elaborati progettuali muniti di golfare passacavo. Infine, sarà posto in opera un reticolo di funi di contenimento costituito da un'orditura romboidale in fune metallica in trefolo di acciaio zincato (norme UNI EN 10264-2, UNI ISO 2408) anima tessile con resistenza nominale dei fili elementari non inferiore a 1770 N/mm<sup>2</sup> di acciaio, con carico di rottura minimo di 84.1 kN; la fune sarà fatta passare in corrispondenza degli incroci all'interno dei golfari degli ancoraggi, sarà tesata e bloccata con relativi morsetti in fusione zincata (UNI ISO 2081).

#### Iniezione:

Le miscele di iniezione potranno essere costituite, a seconda delle specifiche di progetto, o da quanto eventualmente disposto dalla D.L., da boiaccia normale (acqua+cemento), eventualmente additivata antiritiro (acqua+cemento+addittivo).

La miscela di iniezione avrà la seguente composizione per 1 metro cubo di prodotto:

- acqua: 600 kg;
- cemento: 1200 kg;
- additivi: 10÷20 kg. (eventuali)

Il cemento dovrà presentare contenuto in cloro, inferiore allo 0,05% in peso e contenuto totale di zolfo da solfuri, inferiore allo 0,15% in peso. L'acqua dovrà essere conforme alle norme UNI 7163 dell'aprile 1979. Gli additivi non dovranno essere aeranti. Le caratteristiche dei condotti di iniezione da impiegare dovranno essere tali da soddisfare i seguenti requisiti:

- avere resistenza adeguata alle pressioni di iniezione risultando cioè garantiti per resistere alla pressione prevista con un coefficiente di sicurezza pari ad 1,5 e comunque avere una pressione di rottura non inferiore a 10 bar;
- avere diametro interno minimo orientativamente pari a 20 mm al fine di consentire il passaggio della miscela d'iniezione.

#### Rivestimento con rete metallica:

Il rivestimento sarà realizzato mediante posa di rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10 cm. in accordo con le UNI-EN 10223-3, tessuta con trafilato di ferro, conforme alle UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri, avente carico di rottura compreso fra 350 e 550 N/mm<sup>2</sup> e allungamento minimo del 10%, avente un diametro pari 3.00 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%) con quantitativo non inferiore a 255 g/mq ed avente carico di rottura compreso fra 350 e 550 N/mm<sup>2</sup> ed allungamento minimo pari al 10%. La rete metallica sarà provvista di marcatura CE in accordo con la Direttiva Europea 89/106/CEE e con il D.M. 14.01.2008 (Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni); inoltre sarà realizzata in accordo con le "Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all'impiego e l'utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione" emesse dalla Presidenza del Consiglio Superiore LL.PP. e sarà in possesso di certificato ETA (European Technical Approval) per l'impiego riguardante la stabilizzazione di scarpate e versanti, per il controllo e la prevenzione della caduta di frammenti e di detriti e per il controllo e la prevenzione dello scivolamento di blocchi lungo strade, autostrade e ferrovie.

I teli di rete, una volta stesi lungo la scarpata, dovranno essere collegati tra loro ogni 20 cm. con idonee cuciture eseguite con filo avente le stesse caratteristiche di quello della rete ed avente diametro pari a 2.20 mm e quantità di galvanizzazione sul filo non inferiore a 230g/m<sup>2</sup> o con punti metallici meccanizzati di diametro 3,00 mm e carico di rottura minimo pari a 1770 N/mm<sup>2</sup>.

La rete metallica sarà bloccata in sommità ed al piede della scarpata mediante una fune d'acciaio zincato (norme UNI EN 10264-2 ; UNI ISO 2408) anima tessile con resistenza nominale dei fili elementari di acciaio non inferiore a 1770 N/mm<sup>2</sup>, con carico di rottura minimo di 149.5 kN.

Prima di procedere alla stesa delle reti, pena la rimozione del già fatto, si dovrà ottenere l'autorizzazione della D.L.

#### Testa dell'ancoraggio:

La testa dell'ancoraggio è costituita dai seguenti elementi:

- piastra quadrata in acciaio Fe360 zincato, di dimensioni minime 150x150x10 mm;
- golfare in acciaio galvanizzato o altro dispositivo di bloccaggio.

### **Art. 99 bis - Barriere paramassi**

Ancoraggi delle barriere paramassi.

#### Ancoraggi in fune spiroidale:

Sono previsti per i controventi di monte e laterali delle barriere paramassi, costituiti da elementi in doppia fune spiroidale (DIN 3053), di acciaio fortemente zincato DIN 2078, dotato di doppia protezione meccanica ed idraulica, costituita da due tubi di acciaio zincati a caldo DIN 2394, di lunghezza come da progetto e di diametro non inferiore a mm 18.50.

La scelta delle lunghezze di ancoraggio da utilizzarsi concretamente dovrà pertanto essere confermata mediante prove di sfilamento da eseguire su ogni classe di ancoraggio (monte e laterali), allo scopo di verificare la resistenza ad un tiro pari a 1.2 volte il valore di progetto ( $N_{es} \times F_{Sfond}$ ).

Tali prove dovranno essere eseguite con metodologia e ancoraggi definiti dalla D.L. attraverso le quali sarà possibile verificare in contraddittorio il corretto dimensionamento.

#### Ancoraggi in barra d'acciaio:

Sono previsti del tipo Swiss-Gewi o tirafondi galvanizzati per calcestruzzo, di diametro e lunghezza come da progetto.

Per tali barre non si eseguono prove di estrazione e la lunghezza di ancoraggio dovrà essere garantita con un F.S pari ad 1.6 rispetto ai carichi di progetto.

Tali prove dovranno essere eseguite con metodologia e ancoraggi definiti dalla D.L. attraverso le quali sarà possibile verificare in contraddittorio il corretto dimensionamento.

#### Tipologie di ancoraggi sottoposti a prova e metodologie di prova:

Per ogni barriera devono essere effettuate prove di estrazione in relazione alla classe di ancoraggio. Per l'ancoraggio di monte saranno eseguite prove di estrazione ogni 60 metri di barriera posizionata con un minimo di n.2 prove qualora tale barriera avesse lunghezze inferiori, per l'ancoraggio laterale sarà eseguita n.1 prova per ogni tratto di barriera posata.

#### Metodologie di prova per il collaudo degli ancoraggi:

Tali prove dovranno essere eseguite con metodologia e ancoraggi definiti dalla D.L. attraverso le quali sarà possibile verificare in contraddittorio il corretto dimensionamento.

Le prove di estrazione dovranno essere eseguite con apposito martinetto raggiungendo il valore di forza pari a 1.2 volte la forza di progetto per quell'ancoraggio.

Le fasi di prova dovranno essere realizzate secondo il seguente schema:

- applicazione dei carichi con step pari al 20% rispetto al valore totale da raggiungere;
- fra uno step e l'altro, mantenimento del valore per 20 secondi senza nessuna perdita di pressione (da attribuire a cedimenti dell'elemento strutturale o del legame fra bulbo di iniezione e terreno circostante);
- raggiunto il valore massimo, mantenimento di questo valore per almeno 5 minuti senza osservare perdite di pressione nel manometro del martinetto (da attribuire a cedimenti dell'elemento strutturale o del legame fra bulbo di iniezione e terreno circostante).

Qualora una prova riferita alla singola barriera di riferimento dovesse dare esito negativo dovranno essere rifatti tutti gli ancoraggi della stessa barriera a carico dell'impresa esecutrice dei lavori.

Barriere ad elevato assorbimento di energia.

Siccome tale lavorazione si può considerare specifica ai sensi dell'art. 43, comma 3 del D.P.R. 207/2010, ciò comporta la necessità di porre particolare attenzione con riferimento alle seguenti fasi:

- approvvigionamento dei materiali;
- identificazione e rintracciabilità dei materiali;

- valutazione delle non conformità.

Resta pertanto fermo l'obbligo per l'aggiudicatario di redigere preventivamente alla fornitura un "Piano di qualità di costruzione e di installazione" che tenga conto di quanto appresso specificato.

Sarà quindi necessario fornire, della barriera marcata CE:

- carichi agenti sulle fondazioni per il corretto dimensionamento della solidarizzazione della struttura al suolo in funzione dei terreni di imposta;
- garanzia della misura dello spazio di frenata successivamente all'impatto di energia nominale dichiarata per la struttura omologata, in modo da poter ubicare correttamente la struttura senza interferire, all'impatto, con eventuali opere poste a valle della stessa;
- garanzia di altezza residua successivamente all'impatto di energia nominale dichiarata per la struttura omologata (gli sciame di frana, molto frequenti in natura, vengono resi non pregiudizievoli delle opere da proteggere a valle della struttura);
- garanzia di totale assenza di varchi successivamente all'impatto di energia nominale dichiarata per la struttura omologata (gli sciame di frana, molto frequenti in natura, vengono resi non pregiudizievoli delle opere da proteggere a valle della struttura);
- precisa valutazione della semplicità delle fasi di realizzazione della struttura per assicurare, in fase di manutenzione, un pronto ripristino della massima efficienza anche da parte di operatori non specializzati;
- precisa valutazione della manualistica relativamente ai piani di manutenzione programmata o eccezionale, con stima della vita tecnologica della struttura anche in relazione alla tipologia dei materiali impiegati (protezione contro la corrosione, contro atti vandalici, eccetera).

**Materiali e normative di riferimento dei componenti delle barriere paramassi:**

Tutte le configurazioni e specifiche sotto riportate sono comunque subordinate alle specifiche proprie del produttore della struttura paramassi, fermo restando il rispetto e garanzia dei minimi requisiti prestazionali previsti dal progetto esecutivo.

La barriera paramassi dovrà essere costituita essenzialmente dai seguenti elementi:

- montanti di sostegno in profilato di acciaio zincati a caldo, di classe funzione dell'altezza della barriera, posati ad interasse compreso tra 8 e 12 metri; i montanti, alla sommità, sono dotati di dispositivo di scorrimento di funi a garanzia del mantenimento della massima elasticità;
- pannelli ad anelli, con anelli costituiti da un unico filo elementare di acciaio 1770 N/mm<sup>2</sup> di diametro non inferiore a mm 300 avvolto in un fascio concentrico regolare di 16 fili esattamente sovrapposti tra loro ed assicurati in 3 punti da apposite clemme chiuse oleodinamicamente, posati a valle rispetto ai montanti, in modo da assicurare il massimo assorbimento di energia;
- piastra di base zincata a caldo, snodata unidirezionalmente e ancorata al terreno mediante 2 pali in barra d'acciaio per calcestruzzo, di diametro e lunghezza come da progetto; la piastra è inoltre dotata, sul lato di valle, di elemento di sgancio automatico di funi di scorrimento atte a impegnare progressivamente la capacità di assorbimento di energia dell'intera struttura;
- ancoraggi in fune spiroidale dei controventi di monte e laterali, costituiti da elementi in doppia fune spiroidale di acciaio fortemente zincato, dotato di doppia protezione meccanica ed idraulica, costituita da due tubi di acciaio zincati a caldo, di lunghezza come da progetto. Nel caso delle barriere impostate in roccia la lunghezza degli ancoraggi e delle strutture di fondazione non deve essere inferiore a 1.5 metri, mentre per quelle impostate su depositi sciolti la loro profondità non deve essere inferiore a 3 metri dal p.c. Della barriera paramassi devono essere note le sollecitazioni trasmesse durante l'impatto di energia nominale alle fondazioni in ogni punto. Questi dati devono essere parte integrante del certificato di omologazione dell'assorbimento di energia della barriera paramassi.
- funi ad anima metallica a trefolo zincate, di cui due longitudinali superiori ed inferiori, i controventi di monte, posati a V rispetto ai sostegni, i controventi laterali, di cui due a terra; le funi di supporto

saranno dotate di particolari sistemi di scorrimento in prossimità dei montanti, che permettono una elongazione controllata della rete e che incrementano l'area di lavoro della rete durante la fase di impatto.

- freni ad asola zincati, in numero di 8 per ogni fune di supporto e in numero di 1 per ogni controvento di monte;
- morsetti DIN 1142, grilli zincati minimo di 1/2" e 5/8" per il collegamento dei pannelli tra di loro ed alle funi portanti, bulloneria, serraggi ecc. in acciaio zincato secondo DIN 2078.

Miscela delle iniezioni del sistema fondazione:

Saranno impiegate miscele a base di cemento aventi la seguente composizione:

- cemento da altoforno o pozzolanico kg 100;
- acqua Kg 40÷45;
- filler calcareo o siliceo Kg 0÷30 secondo la richiesta della Direzione Lavori;
- bentonite Kg 0÷4 secondo la richiesta della Direzione Lavori;
- additivo super fluidificante Kg 5;
- eventuale additivo accelerante.

Il cemento dovrà presentare contenuto in cloro inferiore allo 0,05% in peso e contenuto totale di zolfo da solfuri inferiore allo 0,15% in peso. L'acqua dovrà essere conforme alle norme UNI 7163 dell'aprile 1979 e s.m.i.

Il filler dovrà presentare un passante al setaccio n. 37 della serie UNI 2332 (apertura 0.075 mm) inferiore al 3% in peso. Gli additivi non dovranno essere aeranti.

La miscela dovrà presentare i requisiti seguenti, periodicamente controllati durante le lavorazioni:

- fluidità Marsh da 10 sec. a 35 sec.;
- essudazione 2%;
- resistenza a compressione a 28 giorni > 250 kg/cm<sup>2</sup>

La prova di fluidità e la prova di essudazione dovranno essere eseguite a cura dell'Impresa ogni qualvolta richiestogli dalla Direzione Lavori. Se in occasione di tali controlli anche solo una delle due prove non fornisse risultati conformi a quanto richiesto, le iniezioni saranno sospese e potranno riprendere solo dopo la confezione di una nuova miscela con idonee caratteristiche. La fornitura delle apparecchiature per le prove sulle miscele, l'esecuzione delle stesse, l'onere per la sostituzione di miscele eventualmente risultanti non conformi ai controlli saranno a totale carico dell'Impresa appaltatrice.

Caratteristiche prestazionali della barriera paramassi:

La barriera paramassi dovrà essere certificata per un'energia minima come prevista nel Progetto Esecutivo e l'ente/istituto certificatore dovrà emettere documento esplicativo che garantisca tale resistenza attraverso l'energia residua computata durante la fase decelerativa del masso (durante questa fase ovviamente non dovrà essere evidenziato dal filmato di prova nessun contatto con il terreno sottostante la barriera).

La barriera paramassi deve essere accompagnata da apposita marcatura CE attestante l'assorbimento di energia cinetica indicato negli elaborati di progetto, rilasciata a seguito di prove condotte in vera grandezza su campo a caduta

verticale per annullare l'effetto dell'interferenza del terreno nell'arresto del masso, secondo quanto prescritto nella voce di elenco prezzi.

Requisiti minimi da garantire:

Le minime caratteristiche di comportamento che la barriera paramassi deve garantire durante e a seguito dell'impatto relativamente alle prove sono le seguenti (queste caratteristiche sono da dimostrare attraverso l'omologazione della

barriera paramassi e attraverso i parametri e le definizioni imposti dalla normativa di riferimento seguita per la realizzazione dei test sulla struttura):

- la struttura deve arrestare il corpo di lancio;
- la struttura non deve essere perforata dal corpo di lancio;
- la corsa massima di frenata non deve essere superiore a quella stabilita nella norma di riferimento;
- l'altezza residua della struttura nel campo centrale non deve essere inferiore a quella nella norma di riferimento;
- la velocità del corpo di lancio deve avere componente orizzontale  $v_{max}=0$  m/s, componente verticale  $v_{min}= 25$ m/s;
- la struttura a seguito dell'impatto di prova non deve presentare varchi, interruzioni, lacerazioni ecc.

Deve essere inoltre fornita ampia documentazione riguardante:

- deformazioni subite dai dissipatori e dalle funi a seguito dell'impatto di prova;
- tempi di arresto necessari a fermare il masso in movimento;
- carichi agenti sugli elementi di solidarizzazione della struttura al terreno per il corretto dimensionamento delle fondazioni.

#### Geometria della barriera:

La geometria sarà indicata negli elaborati di progetto. La fune di supporto superiore si deve mantenere il più possibile parallela alle livellette del terreno di posa; l'interasse dovrà essere definito durante la fase di tracciamento della barriera paramassi in accordo alle specifiche tecniche e al manuale di montaggio del produttore e dietro l'approvazione della Direzione Lavori.

L'inclinazione di posizionamento della barriera (montanti) rispetto alla verticale dovrà essere definita seguendo le specifiche tecniche del produttore in funzione dell'inclinazione del versante. Inoltre l'Appaltatore, tramite il fornitore delle strutture paramassi dovrà presentare tutti i particolari esecutivi per risolvere nodi particolari dell'installazione come per esempio i bruschi cambi di direzione planimetrica e altimetrica della barriera paramassi.

#### Particolarità costruttive delle barriere paramassi:

Dovrà essere posta cura alle seguenti modalità costruttive.

Tutta la barriera dovrà essere costruita in modo da evitare in qualsiasi punto il ristagno dell'acqua.

Tutti gli elementi di collegamento a terra dovranno essere realizzati adottando delle particolarità costruttive che evitino di compromettere l'integrità e l'efficacia delle fondazioni a seguito di un impatto e che permettano la sostituzione degli

eventuali elementi danneggiati senza ricorrere alla demolizione delle fondazioni.

I montanti in acciaio dovranno essere predisposti nella parte alta con degli elementi di collegamento alle funi di supporto superiori e ai controventi di monte che permettano lo sgancio automatico di queste funi quando vengono superati i carichi massimi di possibile assorbimento in modo da salvaguardare l'integrità del montante e delle sue parti costituenti; sulla parte bassa il montante dovrà essere collegato alla piastra di base con uno snodo a rottura controllata realizzato con una doppia piastra di acciaio che anche in questo caso permette di salvaguardare l'integrità della piastra e delle fondazioni durante l'impatto. Il montante dovrà essere attrezzato con delle strutture fisse in acciaio che permettano agli operatori una agevole salita sul palo con i relativi elementi di aggancio (imbraco e moschettone).

Il collegamento fra le funi di supporto superiore/inferiore e la rete deve essere eseguito per mezzo di grigli ad alta resistenza in modo da permettere lo scorrimento fra questi elementi e garantire elevate doti di deformabilità della struttura; il collegamento fra reti adiacenti è sempre realizzato con grigli ad alta resistenza in quantità minima pari a due per ogni maglia della rete affiancata da collegare.

Le funi di supporto e di controvento dovranno essere dotate di dissipatori di energia in accordo alle specifiche del produttore e dovranno essere conformati in modo da permettere una deformazione controllata della struttura e poter arrivare alla rottura in ogni caso salvaguardando le strutture sulle quali sono posizionati; devono altresì garantire una facile sostituibilità nel caso di danneggiamento.

Gli ancoraggi dovranno essere iniettati con la malta cementizia fino al limite geometrico definito dalle specifiche tecniche del produttore in modo che fuoriesca dal terreno la sola asola di aggancio e si possano proteggere le funi portanti della struttura di fondazione. L'inclinazione di posa degli ancoraggi

nel terreno (rispetto all'orizzontale) dovrà rispettare le specifiche del produttore in funzione della pendenza del terreno di posa.

**Ancoraggi e fondazioni:**

Le modalità di esecuzione degli ancoraggi e i materiali di iniezione dovranno essere tali da garantire i carichi di progetto (forniti dal produttore); le resistenze all'estrazione degli ancoraggi dovranno essere valutate dall'appaltatore mediante prove di sfilamento. Gli ancoraggi preliminari dovranno essere eseguiti in aree limitrofe a quelle interessate dagli ancoraggi e con analoghe caratteristiche geotecniche. Le modalità di applicazione e l'entità del massimo carico di prova, così come la successione dei cicli di carico e scarico, saranno stabiliti dalla Direzione Lavori (vedi sopra) o in accordo alle raccomandazioni A.I.C.A.P. sugli "Ancoraggi nei terreni e nelle rocce" (maggio 1993). Le attrezzature di prova (martinetto, pompa,...) dovranno essere controllate da Laboratorio Riconosciuto a frequenza regolare.

Il montante dovrà essere collegato al terreno di fondazione attraverso una piastra di base rettangolare munita di alloggiamenti per due barre d'acciaio di diametro e lunghezza come da progetto e in funzione delle forze che agiscono sulla fondazione fornite dal produttore; le due barre dovranno essere munite di camicia di protezione tubolare che permetta il corretto inserimento delle barre senza che per questo vi sia il franamento del foro; la posa della piastra può essere realizzata sul piano di fondazione con un minimo livellamento di cemento che permetta un'agevole posa della stessa.

**Messa in opera delle fondazioni:**

Si eseguono le perforazioni dei punti d'ancoraggio e di fondazione con macchine ed utensili adeguati alle circostanze e secondo le indicazioni progettuali provvedendo a rivestire il foro in caso di terreni cedevoli. Successivamente all'inserimento di ancoraggi e barre dotate di opportuni distanziatori i fori verranno iniettati secondo le indicazioni progettuali. Il fornitore deve indicare alla D.L. i carichi agenti sui punti di fondazione della barriera prescelta e sarà dunque facoltà della D.L. richiedere all'Appaltatore, a sue spese, prove di tiro per la verifica della loro tenuta, da effettuarsi secondo gli schemi specificati negli elaborati progettuali.

**Messa in opera della sovrastruttura:**

Si installano le piastre fissandole alle estremità libere degli ancoraggi rigidi; si posizionano i montanti collegando le loro estremità agli ancoraggi con i relativi controventi; si installano le doppie funi portanti superiori ed inferiori verificando la

corretta ripartizione delle asole frenanti previste. I componenti sono messi in tensione.

Si posizionano i pannelli di rete in fune di acciaio a valle della struttura portante, si sollevano con l'ausilio di apposite apparecchiature o mezzi d'opera fino a collegarli alle funi portanti superiori per mezzo di appositi grilli. Si rende continua la protezione passiva collegando sempre per mezzo di appositi grilli i pannelli in fune di acciaio attigui ed estremi al montante terminale in modo da ottenere un unico appezzamento. Si monta la rete a semplice torsione sul pannello ad anelli, lato monte, curando i risvolti non inferiori a 30 cm alle estremità e le sovrapposizioni verticali di 10 cm, fissandola regolarmente al pannello con legacci zincati e promatizzati.

## **Art. 100 - Norme tecniche per la posa in opera della segnaletica**

I segnali, con i relativi sostegni, devono essere posti in opera secondo le prescrizioni tecniche ed i piani segnaletici forniti dalla Direzione Lavori.

La posa dei sostegni deve essere effettuata con calcestruzzo a Kg.350 di cemento per mc. d'impasto, considerando un blocco di fondazione media di cm 30x30x60.

Il prezzo della posa comprenderà, oltre al tracciamento e la mano d'opera, anche il materiale od i dispositivi di protezione necessari ed ogni altro onere o spesa.

L'altezza di posa dei segnali stradali verticali deve essere conforme a quanto previsto dal D.L. 30.04.1992 N. 285 e successivi aggiornamenti.



## **CAPO 16 - NORME PER LA MISURAZIONE DEI LAVORI**

### **Art. 101 - Norme generali**

Il computo dei lavori e delle forniture eseguite verrà determinato con metodi geometrici, o a numero od a peso, secondo quanto è specificato nell'Elenco prezzi.

Per la contabilizzazione ci si atterrà alle misure prescritte dalla D.L. anche nel caso in cui, da rilievi eseguiti sulle opere costruite, risultasse che queste ultime presentino quantità e dimensioni superiori delle prescritte.

Agli effetti contabili si potrà tener conto di quantità e dimensioni superiori alle teoriche solo nel caso in cui le stesse fossero state a suo tempo, esplicitamente ordinate per iscritto dalla Direzione Lavori.

Se, nell'esecuzione dei controlli, si verificassero delle misure inferiori alle teoriche di progetto, il Committente potrà ordinare la demolizione delle opere non conformi al progetto ed il loro rifacimento a totale cura e spese dell'Impresa; qualora dette opere venissero accettate, la contabilizzazione verrà effettuata secondo le misure effettive.

Le misure prese, dei lavori via via eseguiti, verranno rilevate in contraddittorio su appositi libretti, controfirmate dalle due parti.

### **Art. 102 - Demolizioni**

Il prezzo fissato per le demolizioni di qualsiasi tipo di murature comprende, oltre al trasporto a rifiuto, anche la demolizione entro terra fino alla profondità richiesta dalla D.L.

La demolizione di fabbricati verrà invece computata a metro cubo di vuoto per pieno limitando le misure in altezza dal piano di campagna al livello della gronda del tetto. La demolizione verrà spinta alla profondità richiesta dalla D.L. comprendendovi anche le fondazioni.

### **Art. 103 - Scavi e rilevati**

Il volume degli scavi e dei rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale e relative scarpate e cunette verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate.

Il metodo delle sezioni ragguagliate verrà eseguito sulla base di quelle indicate nella planimetria e nel profilo longitudinale, sezioni che saranno rilevate in contraddittorio con l'Impresa all'atto della consegna, salvo la facoltà all'Impresa e alla Direzione Lavori d'intercalarne altre o di spostarle a monte od a valle per meglio adattarle alla configurazione dei terreni.

Al volume od ai volumi delle varie categorie di materiali scavati che formano il volume totale così determinato e valutato saranno applicati i prezzi secondo le categorie delle materie scavate.

Nel prezzo dello scavo suddetto e della preparazione del piano di posa dei rilevati o della fondazione stradale in trincea sono compresi i corrispettivi per taglio d'alberi ed estirpamento di ceppaie, per gli scavi con ogni mezzo d'opera necessario e per la relativa profilatura, per il carico, trasporto e scarico in rilevato, deposito o rifiuto delle materie degli scavi stessi risultanti impiegabili o non impiegabili, qualunque sia il mezzo di trasporto, nonché tutte le eventuali riprese e rimaneggiamenti occorrenti per qualsiasi ragione.

Si precisa però che tutti i materiali ricavati dagli scavi, compresi gli alberi tagliati dall'Impresa, le ceppaie i frutti pendenti, ecc. rimangono di proprietà dell'Amministrazione, fermo restando l'obbligo per l'Impresa di trasportarli a rifiuto, su area da fornirsi a sua cura e spese, quando la D.L. disponga in tale senso. Se per la formazione od il completamento del corpo stradale fosse necessario ricorrere a cave, le materie necessarie si misureranno per differenza tra il volume risultante di tutti i rilevati (misurati dopo la compattazione, aumentati da tutti gli scavi di appoggio dei rilevati e diminuiti del volume del cassonetto nei rilevati), e quello dei volumi risultanti dalla somma degli scavi delle trincee, dagli scavi di

sbancamento in genere, dagli scavi di opere d'arte, diminuiti dei volumi di reinterro. Dal volume totale degli scavi verrà detratto solo il volume dei materiali portati a rifiuto per ordine della D.L.

La differenza tra i complessivi volumi sopraindicati verrà considerata come materiale proveniente da cave e compensata con il relativo prezzo di elenco.

A norma del presente Capitolato si stabilisce che per le opere d'arte nelle trincee verranno considerati come scavi di fondazione solo quelli eseguiti al disotto del piano orizzontale od inclinato secondo il profilo longitudinale del fondo della trincea predisposta.

**Tutti gli altri scavi eseguiti al disopra del predetto piano, se anche servono per le murature verranno considerati scavi di sbancamento e pagati a metro cubo con i relativi prezzi di elenco secondo le categorie di materie scavate.**

#### **Art. 104 - Strato di fondazione in tout-venant alluvionale o misto cementato**

Lo strato verrà pagato a metro quadrato in base agli appositi prezzi di elenco ed in funzione degli spessori prescritti.

La superficie verrà determinata in base alla larghezza del cassonetto indicata in progetto senza tener conto di eventuali scarpe.

Gli spessori prescritti verranno controllati ed accettati dopo compattazione fino al grado di densità prescritta.

Qualora non sia possibile eseguire subito il sovrastante strato bituminoso e si debba aprire al transito la sede stradale, è a completo carico dell'Impresa l'onere della manutenzione e ripristino di sagoma.

#### **Art. 105 - Conglomerati bituminosi**

Tutti gli strati, componenti la sovrastruttura stradale, in conglomerato bituminoso, saranno valutati in base alle superfici ordinate e secondo lo spessore risultante dopo il costipamento e saranno compensati con i relativi prezzi di Elenco.

Tali prezzi si intendono remunerativi di tutti gli oneri per la fornitura degli inerti e del legante secondo le formule prescritte od accettate dalla Direzione Lavori; per la fornitura e la stesa del legante per ancoraggio; per il nolo dei macchinari funzionanti, per la confezione, il trasporto, la stesa e la compattazione dei materiali, per la mano d'opera e per quanto altro occorra per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

La percentuale del bitume va determinata sul peso specifico apparente di 1 mc. di aggregato.

Tale peso specifico verrà assunto convenzionalmente:

- mai inferiore a 1800 Kg/mc per impasti relativi a strati d'usura;
- mai inferiore a 1750 Kg/mc per impasti relativi a binder;
- mai inferiore a 1700 Kg/mc per impasti relativi a tout-venant bitumato.

#### **Art. 106 - Opere di fondazione**

I pali di fondazione saranno valutati a ml. e compensati con i relativi prezzi di Elenco.

Per i pali in c.a. costruiti fuori opera il prezzo comprende anche la fornitura, l'armatura metallica, la puntazza, le cerchiature di ferro e prismi di legno a difesa della testata.

Si precisa che qualora, 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.

Per i pali battuti costruiti in opera e per i pali trivellati, il prezzo comprende l'infissione del tuboforma, la fornitura, il getto ed il costipamento del calcestruzzo, il ritiro graduale del tuboforma, gli esaurimenti d'acqua, l'eventuale impiego di scalpello, la rasatura delle teste, la prova di carico e tutto quanto indicato nella relativa voce di elenco.

I pali di questo tipo saranno valutati a metro lineare per la parte effettivamente eseguita essendo l'onere dell'eventuale passaggio a vuoto già compreso e compensato nel prezzo.

### **Art. 107 - Ture e paratie**

Le ture e paratie del tipo approvato dalla D.L. siano esse in legno o metalliche, verranno compensate con gli appositi prezzi di Elenco, prendendo come lunghezza lo sviluppo effettivo della struttura e come altezza la parte infissa maggiorata dal battente di acqua medio più un franco di cm 50.

### **Art. 108 - Drenaggi**

I drenaggi da costituirsi per il risanamento del corpo stradale con tutti gli oneri di Capitolato saranno compensati a metro cubo con il prezzo di Elenco.

### **Art. 109 - Murature**

Tutte le murature in genere salvo le eventuali eccezioni in appresso riportate, saranno misurate geometricamente a volume, secondo la loro categoria in base a misure prese sul vivo dei muri esclusi cioè gli intonaci ed i vuoti superiori ai cm<sup>2</sup>1200 nonché i materiali di differente natura in esse compenetrati e che devono essere pagati con altri prezzi di tariffa. Nei prezzi di tutte le murature, tanto in fondazione quanto in elevazione s'intenderà compresa ogni e qualunque spesa per le impalcature ed i ponti di servizio di qualsiasi importanza per il carico, trasporto, innalzamento o discesa e scarico a piè d'opera dei materiali di ogni peso e volume e per tutte le manovre e magisteri necessari per la costruzione delle opere stesse qualunque sia la loro altezza o profondità in relazione al piano di campagna e la loro forma, nonché per la muratura in elevazione, l'esecuzione del paramento a seconda del tipo di muratura. E' compresa pure la formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte nei muri per lo scolo delle acque e delle immorsature e la costituzione di tutti gli incassi per la posa in opera della pietra da taglio.

### **Art. 110 - Cementi armati**

I cementi armati saranno in genere pagati a metro cubo in opera in base alle dimensioni prescritte esclusa quindi ogni eccedenza dipendente dal modo di esecuzione dei lavori.

Nei prezzi relativi è compresa ogni provvista, magistero per dare compiuto il lavoro con superfici in vista ben rifinite e secondo la perfetta esecuzione a regola d'arte.

In essi è altresì compreso l'onere delle casseforme, armature di sostegno, centinature, puntellature ecc. salvo che non risulti diversamente disposto dalla voce dell'Elenco prezzi.

Nel caso di compenso a parte, le casseforme saranno computate in base allo sviluppo delle facce interne a contatto del conglomerato cementizio, ad opera finita; le armature di sostegno delle casseforme sono comprese e compensate, in questo caso, col prezzo relativo alle casseforme.

Il ferro tondo impiegato nelle strutture in cemento armato sarà valutato a peso (cioè con esclusivo riferimento alle tabelle del "Manuale dell'Ingegnere" - Colombo).

Qualora venga impiegato ferro ad aderenza migliorata e di sezione diversa da quella circolare, la determinazione del peso specifico verrà effettuata attraverso pesature di almeno cinque campioni prelevati dalle partite di ferro fornite.

La lunghezza dei ferri verrà dedotta dalle misure dei disegni del progetto esecutivo controllate in opera, escludendo dalla valutazione il ferro adoperato per giunzioni fatte per sovrapposizioni di ferro, poiché di tale maggiore onere come quello relativo alle eventuali giunzioni con manicotto filettato o da farsi con saldatura elettrica come pure del filo cotto si è tenuto conto nei relativi prezzi di Elenco del ferro in opera.

Le centinature saranno pagate con apposito prezzo di Elenco solo per le strutture di luce netta superiore a m 9,00 in ragione di ogni metro quadrato di proiezione orizzontale dell'elemento interessato, misurato

fra il vivo dei piedritti o delle spalle per strutture a schema isostatico appoggio-appoggio, tra la generatrice esterna del piedritto e la parte terminale dello sbalzo per strutture a schema statico a mensola.

Tutte le riprese dei getti dovranno essere eseguite su superfici predisposte in cui saranno inserite nicchie a coda di rondine entro le quali realizzare la massima aderenza per i getti successivi.

Nell'Elenco prezzi le murature vengono classificate:

- a) semplici o leggermente armate.
- b) armate.

Si precisa che per muratura leggermente armata deve intendersi quella in cui l'armatura metallica non supera i 40 Kg di ferro al metro cubo di calcestruzzo riferendo il ferro al volume di calcestruzzo compreso entro le staffature.

Per le murature in elevazione la staffa è sostituita dalle verghe verticali che corrono adiacenti ai due paramenti del muro.

Si richiama altresì che per tutte le murature, tanto di fondazione quanto in elevazione, è compreso nel prezzo l'onere dell'eventuale esecuzione a campioni, qualunque sia la loro lunghezza.

### **Art. 111 - Strutture miste in acciaio e c.a.**

Per queste strutture la misurazione dei calcestruzzi e del ferro per c.a. verrà effettuata con le modalità di cui agli articoli precedenti escludendo ogni compenso per centinature e casseforme di qualsiasi luce sia la struttura.

Per quanto attinente alle strutture principali portanti, realizzate con profilati o lamieroni, la contabilizzazione dell'acciaio usato verrà fatta a peso mediante stesura di appositi verbali di pesatura dei vari elementi.

Tale pesatura dovrà essere effettuata prima della posa, all'atto della consegna in cantiere.

Le saldature, chiodature, bullonature e tutto quanto occorre all'assemblaggio delle strutture non verranno considerate agli effetti contabili, essendo convenuto che di tale maggiore onere si è già tenuto conto nel prezzo unitario relativo alla fornitura dell'acciaio.

Nel suddetto prezzo unitario è compreso anche ogni altro onere relativo alla posa in opera della struttura, in qualsiasi modo essa venga effettuata e di tutte le centinature provvisorie che eventualmente occorressero per la messa in opera.

### **Art. 112 - Intonaci**

Gli intonaci di qualunque genere e le cappe di asfalto, sia a superficie piana o curva, saranno valutati a metro quadrato, applicando i prezzi di tariffa alla superficie effettiva dei muri intonacati senza tener conto delle rientranze e delle sporgenze dal vivo dei muri per lesene, riquadri, fasce, bugne e simili, ecc. purché le sporgenze o le rientranze non superino i 10 cm.

### **Art. 113 - Rivestimento di pareti con betoncino spruzzato**

Salvo quanto diversamente specificato per le gallerie, il betoncino spruzzato verrà valutato a metro quadrato con i relativi prezzi di Elenco in funzione degli spessori.

La determinazione dello spessore verrà effettuata sulla media di tre campionature eseguite per ogni dieci metri quadrati di superficie.

#### **Art. 114 - Preparazione del piano di posa dei rilevati o della fondazione stradale in trincea**

La preparazione del piano di posa verrà pagata a metro quadrato di proiezione orizzontale in base all'apposito prezzo di Elenco.

La superficie verrà determinata in base alla larghezza del cassonetto ordinato nei tratti in trincea ed in base alla larghezza misurata tra i piedi delle scarpate nei tratti in rilevato.

#### **Art. 115 - Barriere paramassi e rete metallica in aderenza**

La superficie delle barriere paramassi sarà computata considerando il prodotto fra l'altezza del montante di sostegno per l'intera lunghezza dell'intervento.

Le superfici della rete saranno generalmente valutate in base alle loro effettive aree. Le misure saranno prese in contraddittorio, a mano a mano che si procederà all'esecuzione delle opere e riportate su apposito libretto che sarà firmato dagli incaricati della Direzione dei Lavori e dell'Impresa.

#### **Art. 116 - Aiuole di canalizzazione**

La misura delle aiuole di canalizzazione verrà effettuata sulla mezzzeria della larghezza in vista del cordolo.

## **ALLEGATO “A”**

# **CRITERI DI VALUTAZIONE OFFERTE**

**SPBS 572 "DESENZANO - SALÒ".**

**PROCEDURA APERTA PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLE  
INTERSEZIONI.**

**REALIZZAZIONE DELLA ROTATORIA FRA LA VIA CASSIANO E  
VIA CABASSE (INTERVENTO 8) E DEL MARCIAPIEDE VERSO  
MONIGA SUL GARDA IN COMUNE DI PADENGHE SUL GARDA.**

## CAPO I OFFERTA

### 1. Offerta Tecnica (peso 70)

#### (Documentazione della busta interna della «Offerta Tecnica»)

La busta dell'Offerta Tecnica deve contenere esclusivamente l'Offerta Tecnica, illustrante le proposte di varianti migliorative al progetto e oggetto di valutazione, come descritto nel seguito.

Le proposte di varianti migliorative devono riguardare i seguenti elementi:

	Elementi e sub-elementi	sub-peso	peso
<b>1.</b>	<b>Pregio tecnico:</b> l'elemento è suddiviso in sub-elementi e sub-pesi come segue:		<b>35</b>
1.a	Qualità del sistema di illuminazione (studio illuminotecnico)	20	
1.b	Durabilità della pavimentazione	10	
1.c	Qualità e caratteristiche dei conglomerati bituminosi	5	
<b>2.</b>	<b>Inserimento e mitigazione ambientale</b> l'elemento è suddiviso in sub-elementi e sub-pesi come segue:		<b>25</b>
2.a	Studio della sistemazione a verde	12	
2.b	Mitigazione ambientale delle terre armate	8	
2.c	Possesso delle certificazioni in materia ambientale ISO 14001 o EMAS	2.5	
2.d	Classe ambientale dei mezzi	2.5	
<b>3.</b>	<b>Organizzazione del cantiere</b> l'elemento è suddiviso in sub-elementi e sub-pesi come segue:		<b>10</b>
3.a	Soluzioni rispetto ai conflitti con il traffico veicolare in fase di esecuzione	7,5	
3.b	Possesso delle certificazioni in materia di sicurezza OHSAS 18001	2,5	

- le proposte non devono essere in contrasto con i titoli autorizzativi già rilasciati e devono essere immediatamente attuabili senza modifiche, integrazioni o variazioni ai titoli autorizzativi stessi; la violazione della presente prescrizione comporta l'esclusione dalla procedura per incompatibilità dell'offerta rispetto ai medesimi titoli autorizzativi;
- le proposte di varianti migliorative devono essere illustrate separatamente e ordinatamente, in modo da individuare ciascun elemento di variante.

La valutazione è basata sui criteri di preferenza dei seguenti singoli elementi dell'Offerta Tecnica:

#### 1. Pregio tecnico:

##### 1.a Qualità del sistema di illuminazione (studio illuminotecnico):

al miglior studio illuminotecnico redatto da un professionista abilitato, al più efficiente e innovativo sistema di illuminazione in relazione alle caratteristiche costruttive e di sicurezza dei

corpi illuminanti e dei sostegni, all'utilizzo di materiali (ferma restando la loro adeguatezza prestazionale) che garantiscano una maggior durata, intesa come ciclo di vita utile e che garantiscano il maggior contenimento delle operazioni di manutenzione (predittiva, programmata, ordinaria e straordinaria), sia in termini di frequenza, di facilità di intervento e di minimizzazione dei costi.

**1.b Durabilità della pavimentazione**

Verrà valutata la durata in anni della pavimentazione, calcolata tenendo in considerazione complessivamente circa 17.000 veicoli/giorno nella giornata tipo ferial e che il traffico dei veicoli di lunghezza superiore ai 5 m incide per il 10% del traffico giornaliero complessivo.

**1.c Qualità e caratteristiche dei conglomerati bituminosi**

qualità dei materiali utilizzati nella composizione del conglomerato (qualità degli inerti, degli additivi prestazionali ecc. ecc.)

**2. Inserimento e mitigazione ambientale**

**2.a Studio della sistemazione a verde**

qualità della sistemazione a verde delle aiuole della rotatoria dal punto di vista ambientale e paesaggistico

**2.b Mitigazione ambientale delle terre armate**

le più apprezzabili misure per la mitigazione ambientale da porre in opera in modo permanente, con effetti durevoli nel tempo; il pregio e la gradevolezza delle eventuali finiture delle terre armate, delle essenze, di ogni altro intervento che meglio riescano a minimizzare l'impatto dell'opera finita sull'ambiente circostante e che caratterizzino la compatibilità dell'inserimento paesaggistico complessivo dell'intervento.

**2.c Possesso delle certificazioni in materia ambientale ISO 14001 o EMAS (Eco-Management and Audit Scheme).**

Possesso di un sistema di Gestione della performance ambientale

**2.d. Classe ambientale dei mezzi:**

Il massimo punteggio verrà assegnato al concorrente che è in possesso di **tutti** i mezzi d'opera che saranno in cantiere con categoria Euro 5 o Euro 6 in riferimento alla classe di inquinamento, in caso contrario, verranno assegnati 0 punti.

**3. Organizzazione del cantiere**

**3.a Soluzioni rispetto ai conflitti con il traffico veicolare in fase di esecuzione:**

le più efficienti misure poste in atto per minimizzare le interferenze con il traffico, sia sotto il profilo dell'ampiezza dei tratti di viabilità coinvolti che sotto il profilo dei tempi di limitazione o di riduzione della stessa viabilità; le più efficaci misure per segnalare al pubblico le predette interferenze con il traffico.

**3.b Possesso delle certificazioni in materia di sicurezza OHSAS 18001**

Possesso di un sistema di gestione della sicurezza e della salute dei lavoratori valido ai sensi della OHSAS 18001

La relazione descrittiva dovrà contenere le suddette descrizioni per ognuna delle proposte di varianti migliorative e dovrà essere al massimo di 20 (venti) cartelle complessive.

Per cartelle delle relazioni descrittive si intendono singole facciate di pagine in formato A4 (a tal fine le definizioni di "cartella", "facciata" e "pagina" si intendono sinonimi) con non più di 40 (quaranta) righe per cartella e con scrittura in corpo non inferiore a 10 (dieci) punti, eventualmente contenenti schemi o diagrammi o fotografie; per fogli in formato standard si intendono elaborati in formato non inferiore ad A4; non sono computati gli indici e i sommari e le copertine. Gli elaborati grafici, nei formati indicati, potranno essere al massimo 5 (cinque) e possono essere in aggiunta alle 20 cartelle A4.

Per la descrizione della Qualità del sistema di illuminazione (1.a) si richiede uno studio illuminotecnico, contenente una relazione tecnica ed eventuali elaborati grafici (massimo formato consentito A1).



Per la descrizione della durabilità della pavimentazione (1.b.) è necessario dichiarare la durata prevista delle pavimentazioni espressa in anni ovvero allegare una certificazione, supportata da idonea relazione di calcolo.

Per la descrizione della Qualità e delle caratteristiche dei conglomerati bituminosi (1.c) è necessario presentare una relazione tecnica dettagliata.

Per la descrizione dello Studio della sistemazione a verde (2.a) e per la descrizione della Mitigazione ambientale delle terre armate (2.b) è necessario presentare elaborati grafici di rendering o di fotoinserimento in formato (massimo) A1.

Per la dichiarazione riguardante il possesso delle certificazioni in materia ambientale ISO 14001 o EMAS (Eco-Management and Audit Scheme) (2.c) e in materia di sicurezza OHSAS 18001 (3.b) è possibile allegare una copia dei certificati o un'autodichiarazione (la documentazione verrà richiesta in fase di eventuale aggiudicazione).

Per la dichiarazione del possesso di tutti i mezzi d'opera in cantiere con categoria Euro 5 o Euro 6 in riferimento alla classe di inquinamento (2.d.), è necessaria un'autodichiarazione (la documentazione verrà richiesta in fase di eventuale aggiudicazione).

Per la descrizione dell'Organizzazione del cantiere, per le Soluzioni rispetto ai conflitti con il traffico veicolare in fase di esecuzione (3.a) possono essere presentati i layout di cantiere in formato (massimo) A1 nelle diverse fasi di lavoro previste nel Piano di sicurezza e Coordinamento.

- c) dall'Offerta Tecnica non deve risultare, a pena di esclusione, alcun elemento che possa rendere palese, direttamente o indirettamente, in tutto o in parte l'Offerta Economica;
- d) l'Offerta Tecnica non può, a pena di esclusione:
  - comportare alcun maggior onere, indennizzo, rimborso, adeguamento o altro, a carico della Stazione appaltante, pertanto sotto il profilo economico l'importo contrattuale determinato in base all'Offerta Economica resta insensibile alla predetta Offerta Tecnica;
  - contenere elementi proposti sotto condizione di variazioni del prezzo;
  - in relazione a uno o più d'uno degli elementi di valutazione, esprimere o rappresentare soluzioni tra loro alternative, opzioni diverse, proposte condizionate o altre condizioni equivoche o caratterizzate da ambiguità che non ne consenta una valutazione univoca;
- e) l'Offerta Tecnica dell'aggiudicatario, costituisce obbligazione contrattuale specifica, senza ulteriori oneri per la Stazione appaltante, e integra automaticamente la documentazione progettuale posta a base di gara compreso il Capitolato Speciale d'appalto e il Capitolato gestionale; i vincoli negoziali di natura economica sono insensibili al contenuto dell'Offerta Tecnica presentata dall'aggiudicatario e restano invariati anche dopo la conclusione del contratto;
- f) ai sensi dell'articolo 168, comma 1 e comma 11, del d.P.R. n. 207 del 2010, l'efficacia dell'aggiudicazione definitiva è altresì subordinata all'accertamento delle condizioni di cui alla successiva lettera;
- g) le proposte migliorative e di varianti migliorative al progetto posto a base di gara e contenute nell'Offerta Tecnica, devono rispettare le condizioni necessarie affinché non debbano comportare l'acquisizione di nuovi pareri o atti di assenso comunque denominati;
- h) la contabilità dei lavori non terrà conto di eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'Offerta Tecnica dell'aggiudicatario, pertanto le eventuali lavorazioni:
  - sostitutive di lavorazioni previste nel progetto posto a base di gara, saranno contabilizzate utilizzando i prezzi unitari contrattuali relativi alle lavorazioni originarie che hanno sostituito, come desunte dall'elenco prezzi unitari contrattuale;
  - aggiuntive a lavorazioni previste nel progetto posto a base di gara, saranno contabilizzate senza l'applicazione di alcun prezzo unitario e non concorreranno alla valutazione economica e alla liquidazione degli stati di avanzamento e della contabilità finale;

- diverse, sostitutive o aggiuntive non incideranno sugli importi e sulle quote percentuali delle categorie di lavorazioni omogenee, ai fini dell'individuazione del "quinto d'obbligo" di cui all'articolo 161, comma 16, del d.P.R. n. 207 del 2010.

## **2. Offerta Economica (Peso 25)**

### **(Documentazione della busta interna della «Offerta Economica»)**

In questa busta devono essere introdotti esclusivamente i documenti costituenti l'offerta come descritti agli articoli seguenti.

L'offerta di prezzo è redatta mediante dichiarazione di ribasso percentuale sull'importo dei lavori posto a base di gara, ai sensi dell'articolo 82, comma 2, lettera b), prima fattispecie, del decreto legislativo n. 163 del 2006, con le seguenti precisazioni:

- a) l'offerta deve essere sottoscritta dal legale rappresentante dell'offerente o da altro soggetto avente i medesimi poteri ed è redatta sul corrispettivo per l'esecuzione dei lavori, con le modalità e alle condizioni di cui alla successiva lettera e);
- b) il ribasso è indicato obbligatoriamente in cifre ed in lettere; in caso di discordanza tra il ribasso indicato in cifre e quello indicato in lettere prevale il ribasso percentuale indicato in lettere;
- c) il ribasso è indicato con non più di 3 (tre) cifre decimali dopo la virgola; eventuali cifre in più sono troncate senza arrotondamento;
- d) ai sensi dell'articolo 118, comma 2, terzo periodo, del d.P.R. n. 207 del 2010, in calce all'offerta l'offerente deve dichiarare, a pena di inammissibilità, di aver tenuto conto delle eventuali discordanze nelle indicazioni qualitative e quantitative delle voci rilevabili dal computo metrico estimativo nella formulazione dell'offerta, che, riferita all'esecuzione dei lavori secondo gli elaborati progettuali posti a base di gara, resta comunque fissa ed invariabile, ai sensi dell'articolo 53, comma 4, terzo periodo, del decreto legislativo n. 163 del 2006; tale dichiarazione non è necessaria se già presentata insieme alla documentazione amministrativa di gara;
- e) il ribasso offerto relativo all'esecuzione dei lavori:
  - e.1) si applica ai prezzi delle lavorazioni e agli importi dei lavori; è corredato obbligatoriamente dall'indicazione, ai sensi dell'articolo 87, comma 4, secondo periodo, del decreto legislativo n. 163 del 2006, dell'incidenza dei costi di sicurezza aziendali propri dell'offerente, o in alternativa, del loro importo in cifra assoluta, quale componente interna dell'offerta sull'esecuzione dei lavori; tali costi sono quelli estranei e diversi dagli oneri per l'attuazione del piano di sicurezza di cui al successivo punto sub. e.2) predeterminati dalla Stazione appaltante già non soggetti a ribasso;
  - e.2) non riguarda né si applica agli oneri per l'attuazione del piano di sicurezza;
- f) **limitatamente ai raggruppamenti temporanei e consorzi ordinari non ancora costituiti:** ai sensi dell'articolo 37, comma 8, del decreto legislativo n. 163 del 2006:
  - f.1) la sottoscrizione deve essere effettuata da tutti gli operatori economici che compongono il raggruppamento temporaneo o il consorzio ordinario;
  - f.2) l'Offerta Economica deve contenere l'impegno alla costituzione mediante conferimento di mandato al soggetto designato quale mandatario o capogruppo, ai sensi dell'articolo 37, comma 8, del decreto legislativo n. 163 del 2006 (se non ancora costituito), qualora non sia stato presentato unitamente alla documentazione amministrativa.

## **3. Offerta di tempo (Peso 5)**

### **(Documentazione della busta interna della «Offerta Tempo»)**

L'offerta è redatta mediante dichiarazione del tempo utile per l'ultimazione dei lavori, espresso in giorni naturali consecutivi.

Il tempo di esecuzione dichiarato non può essere superiore a quello previsto dal progetto.

## CAPO II CRITERIO DI AGGIUDICAZIONE

L'aggiudicazione avviene con il criterio dell'Offerta Economicamente più vantaggiosa ai sensi dell'articolo 83 del decreto legislativo n. 163 del 2006, applicando il metodo aggregativo-compensatore di cui all'allegato G al d.P.R. n. 207 del 2010.

### 4. Criterio di valutazione della «Offerta Tecnica»

- a) la valutazione dell'Offerta Tecnica avviene distintamente per ciascuno degli elementi a valutazione di tipo qualitativo e discrezionale dei quali è composta, in base alla documentazione che costituisce l'Offerta Tecnica contenuta nella busta dell'**Offerta Tecnica**. La valutazione privilegiando le offerte:
- meglio coerenti e rispondenti alle aspettative della Stazione appaltante;
  - maggiormente significative sotto i diversi profili previsti (elementi e subelementi);
  - maggiormente efficaci, efficienti e prestazionali in funzione dei risultati attesi;
- b) a ciascun singolo sub-elemento che compone l'elemento di valutazione è attribuito un coefficiente da ciascun commissario, con il metodo del «confronto a coppie» secondo le linee-guida di cui all'allegato G al d.P.R. n. 207 del 2010; se le offerte ammesse sono in numero inferiore a 3 (tre), in luogo del confronto a coppie, a ciascun elemento di valutazione è attribuito un coefficiente, compreso tra 0 (zero) e 1 (uno), da parte di ciascun commissario, secondo la seguente scala di valori (con possibilità attribuzione di coefficienti intermedi in caso di giudizi intermedi):

<i>Giudizio</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Criterio di giudizio della proposta /del miglioramento</i>
<b>Eccellente</b>	<b>1,0</b>	è ragionevolmente esclusa la possibilità di soluzioni migliori
<b>Ottimo</b>	<b>0,8</b>	aspetti positivi elevati o buona rispondenza alle aspettative
<b>Buono</b>	<b>0,6</b>	aspetti positivi evidenti ma inferiori a soluzioni ottimali
<b>Discreto</b>	<b>0,4</b>	aspetti positivi apprezzabilmente di qualche pregio
<b>Modesto</b>	<b>0,2</b>	appena percepibile o appena sufficiente
<b>Assente/irrelevante</b>	<b>0,0</b>	nessuna proposta o miglioramento irrilevante

- c) per ciascun singolo sub-elemento che compone l'elemento di valutazione è effettuata la media (oppure la somma), dei coefficienti attribuiti da ciascun commissario ed è individuato il relativo coefficiente, riportando ad 1 (uno) la media (o la somma) di valore più elevato e proporzionando a tale media (o a tale somma) di valore più elevato, le medie (o le somme) delle altre offerte, secondo la formula:

$V(a)_i = P_i / P_{max}$	
dove:	
$V(a)_i$	è il coefficiente della prestazione del sub-elemento o dell'elemento (i) dell'offerta (a) compreso tra 0 (zero) e 1 (uno);
$P_i$	è la media (o la somma) dei coefficienti attribuiti dai commissari del sub-elemento o dell'elemento (i) dell'offerta (a) in esame;
$P_{max}$	è la media (o la somma) di valore più elevato dei coefficienti attribuiti dai commissari al sub-elemento o all'elemento (i) tra tutte le offerte;

- d) a ciascun singolo sub-elemento che compone l'elemento di valutazione è assegnato un punteggio (cosiddetto indice di valutazione) costituito dal prodotto del relativo coefficiente per il sub-peso previsto;
- e) se nessuna offerta ottiene come punteggio, per il singolo elemento suddiviso in sub-elementi, il valore massimo del peso dell'elemento medesimo previsto dal bando di gara, è effettuata la riparametrazione dei punteggi assegnando il peso totale dell'elemento all'offerta che ha ottenuto il massimo punteggio quale somma dei punteggi dei sub-elementi, e alle altre offerte un punteggio proporzionale decrescente, in modo che la miglior somma dei sub-pesi sia riportata al valore del peso in misura intera previsto per l'elemento;
- f) non è richiesto ai singoli elementi di valutazione il raggiungimento di un punteggio minimo.
- g) gli aspetti delle proposte che non hanno attinenza con gli elementi di valutazione, non concorrono all'attribuzione di vantaggi in termini di preferenza, a prescindere dal loro valore intrinseco; alla stessa stregua non possono formare oggetto di preferenza aspetti delle proposte del tutto identici a quanto

previsto dagli atti a base di gara senza alcun miglioramento.

## 5. Criteri di valutazione della «Offerta Economica»

- a) l'elemento prezzo è costituito dalla riduzione percentuale sul corrispettivo per l'esecuzione dei lavori;
- b) il ribasso percentuale sull'esecuzione dei lavori di cui alla lettera a), è espresso sull'importo dei lavori posto a base di gara, ai sensi dell'articolo 82, comma 2, lettera b), prima fattispecie, del decreto legislativo n. 163 del 2006 e dell'articolo 118 del d.P.R. n. 207 del 2010;
- c) al ribasso percentuale sul prezzo:
  - è attribuito il coefficiente zero all'offerta minima possibile (valore a base di gara);
  - è attribuito il coefficiente uno all'offerta massima (più vantaggiosa per la Stazione appaltante);
  - è attribuito il coefficiente intermedio per interpolazione lineare alle offerte intermedie;
  - i coefficienti sono attribuiti applicando la seguente formula:

$$V(a)_i = R_i / R_{max}$$

dove:

$V(a)_i$  è il coefficiente del ribasso dell'offerta (a) in esame variabile da zero a uno;

$R_i$  è il ribasso dell'offerta in esame;

$R_{max}$  è il massimo ribasso offerto (più vantaggioso per la Stazione appaltante)

## 6. Criterio di valutazione dell'elemento «Tempo»

Per la valutazione dell'elemento le Imprese dovranno rilasciare dichiarazione del tempo di realizzazione offerto, espresso in numero di giorni naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna, fino al completamento dei lavori. Si precisa che non sono ammesse proposte con tempi superiori al tempo massimo previsto, pari a 150 giorni naturali e consecutivi.

Assegnando il massimo del punteggio al tempo di realizzazione dei lavori più basso (numero di giorni inferiore) e un punteggio pari a 0 (zero) all'ipotesi in cui il tempo proposto corrisponda al tempo massimo, i tempi di realizzazione dei lavori riceveranno un punteggio calcolato con la seguente formula:

$$V(t) = (T_{max} - T_i) / (T_{max} - T_{min})$$

con approssimazione al terzo decimale, dove:

$T_i$  = tempo di realizzazione di lavori proposto dall'Impresa in esame

$T_{min}$  = minor tempo di realizzazione di lavori tra tutti i tempi di realizzazione proposti

$T_{max}$  = tempo massimo per la realizzazione di lavori.

Le risorse messe a disposizione tramite contratto di AVVALIMENTO non saranno considerate ai fini dell'attribuzione dei punteggi tecnici.

Ai fini dell'attribuzione dei punteggi tecnici si precisa che i punteggi derivanti dall'applicazione di formule saranno arrotondati al secondo numero decimale per difetto, in caso di terzo numero decimale inferiore a 5, ovvero per eccesso, in caso di terzo decimale uguale o superiore a 5.

In caso di aggiudicazione, FERMO RESTANDO IL RISPETTO DEI VINCOLI MINIMI STABILITI DAL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO, l'impresa è obbligata a documentare le autocertificazioni rese, già al momento dell'avvio delle attività. In mancanza di tale documentazione non verrà aggiudicato in modo definitivo l'appalto.

Le risorse dichiarate (ad esempio quelle riguardanti i mezzi d'opera), assumeranno carattere di vincolo contrattuale minimo e dovranno essere rese disponibili per tutta la durata del contratto pena la risoluzione del medesimo e l'eventuale segnalazione alle Autorità competenti; nel corso dell'esecuzione delle attività, eventuali variazioni nella disponibilità di dette risorse sarà ammessa unicamente in termini equivalenti o migliorativi, valutati ad esclusiva discrezione dell'amministrazione provinciale, pena la risoluzione del contratto.

A tal proposito, si precisa, fin d'ora, che, qualora l'Impresa con cui sarà stipulato un contratto (Consorzio o Raggruppamento Temporaneo di Imprese, all'interno del quale è presente un Consorzio), nei casi previsti dalla legge, in fase di esecuzione del contratto, dovesse richiedere la sostituzione/aggiunta di una/più imprese consorziate esecutrici, sarà tenuta a garantire il possesso in capo a queste ultime di requisiti di tipo tecnico, analoghi a quelli posseduti dalle imprese consorziate che si intende sostituire, fermo restando

l'obbligo del possesso dei requisiti d'ordine generale prescritti per legge in capo alle consorziate stesse. Si precisa, altresì, che, in ogni caso, le condizioni stabilite nel Capitolato Speciale d'Appalto costituiscono le condizioni minime che devono essere garantite dall'Impresa, la quale ha provveduto ad accettarle con apposita dichiarazione.

---