



**Comune di Ciserano**

Provincia di Bergamo

## LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DELLA STRADA FRANCESCA NEL TERRITORIO DI CISERANO. REALIZZAZIONE NUOVA PISTA CICLABILE

CUP assegnato al progetto C71B20000140004

### Capitolato speciale d'appalto

**Progetto definitivo-esecutivo**

#### Committente

Amministrazione comunale di Ciserano: Sindaca Caterina Vitali  
RUP: geom. Luca Innocenti

#### Progettista

Arch. Matteo Dondè

Luglio 2020

## SOMMARIO GENERALE

<b>PARTE PRIMA - DISCIPLINA DELL'APPALTO .....</b>	<b>4</b>
<b>CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO .....</b>	<b>4</b>
ART. 1. OGGETTO DELL'APPALTO .....	4
ART. 2. AMMONTARE DELL'APPALTO E CLASSIFICAZIONE LAVORI .....	4
ART. 3. MODALITÀ DI APPALTO E STIPULAZIONE DEL CONTRATTO .....	5
ART. 4. GRUPPI DI LAVORAZIONI OMOGENEE .....	5
<b>CAPO 2 - DISCIPLINA CONTRATTUALE .....</b>	<b>7</b>
ART. 5. INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO E DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO .....	7
ART. 6. DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO .....	7
ART. 7. STIPULAZIONE DEL CONTRATTO .....	7
ART. 8. DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO .....	8
ART. 9. ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI. CONDOTTA DEI LAVORI DA PARTE DELL'APPALTATORE .....	8
ART. 10. RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE E DOMICILIO; DIRETTORE DI CANTIERE .....	8
ART. 11. FALLIMENTO DELL'APPALTATORE E RISOLUZIONE DEL CONTRATTO PER GRAVE INADEMPIMENTO .....	9
ART. 12. NORME GENERALI SUI MATERIALI, I COMPONENTI, I SISTEMI E L'ESECUZIONE .....	9
<b>CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE .....</b>	<b>10</b>
ART. 13. CONSEGNA E INIZIO DEI LAVORI .....	10
ART. 14. TERMINI PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI. PENALE PER RITARDO .....	10
ART. 15. PREMIO DI ACCELERAZIONE .....	11
ART. 16. SOSPENSIONI E PROROGHE .....	11
ART. 17. SOSPENSIONI ORDINATE DAL R.U.P. ....	12
ART. 18. RISOLUZIONE DEL CONTRATTO .....	13
ART. 19. RECESSO DAL CONTRATTO .....	13
ART. 20. ACCORDO BONARIO .....	13
ART. 21. DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE E FORO COMPETENTE .....	14
<b>CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA .....</b>	<b>15</b>
ART. 22. ANTICIPAZIONE DEL PREZZO .....	15
ART. 23. PAGAMENTI IN ACCONTO .....	15
ART. 24. PAGAMENTI A SALDO .....	16
ART. 25. IL CONTO FINALE .....	17
ART. 26. RITARDI NEL PAGAMENTO DELLE RATE DI ACCONTO .....	17
ART. 27. RITARDI NEL PAGAMENTO DELLA RATA DI SALDO .....	18
ART. 28. REVISIONE PREZZI .....	18
ART. 29. CESSIONE DEL CONTRATTO E CESSIONE DEI CREDITI .....	18
ART. 30. RITENUTA DI GARANZIA PER LA TUTELA DEI LAVORATORI .....	18
ART. 31. AVVISO AI CREDITORI .....	18
<b>CAPO 5 - LAVORI IN VARIANTE .....</b>	<b>20</b>
ART. 32. VARIAZIONE DEI LAVORI .....	20
ART. 33. VARIANTI PROPOSTE DALL'IMPRESA .....	21
ART. 34. DIMINUZIONE DEI LAVORI .....	21
ART. 35. LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI .....	21
ART. 36. PREZZI APPLICABILI AI NUOVI LAVORI E NUOVI PREZZI .....	22
<b>CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE .....</b>	<b>23</b>
ART. 37. CAUZIONE PROVVISORIA .....	23
ART. 38. CAUZIONE DEFINITIVA .....	23
ART. 39. COPERTURA ASSICURATIVA PER DANNI DI ESECUZIONE (C.A.R.), RESPONSABILITÀ CIVILE TERZI (R.C.T.) E GARANZIA DI MANUTENZIONE .....	24
ART. 40. COPERTURA ASSICURATIVA INDENNITARIA DECENNALE E PER RESPONSABILITÀ CIVILE DECENNALE .....	25

ART. 41. GARANZIA SUL PAGAMENTO DELLA RATA DI SALDO .....	26
ART. 42. GARANZIE DI CONCORRENTI RIUNITI.....	26
ART. 43. DANNI DI FORZA MAGGIORE .....	26
<b>CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE .....</b>	<b>27</b>
ART. 44. ULTIMAZIONE DEI LAVORI.....	27
ART. 45. TERMINI PER IL COLLAUDO O PER L'ACCERTAMENTO DELLA REGOLARE ESECUZIONE .....	27
ART. 46. PRESA IN CONSEGNA DEI LAVORI ULTIMATI .....	28
<b>CAPO 12 - NORME FINALI.....</b>	<b>29</b>
ART. 47. ADEMPIMENTI PRELIMINARI, RESPONSABILITÀ, ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE .....	29
ART. 48. ORGANIZZAZIONE DEI SINGOLI CANTIERI STRADALI E DISPOSIZIONI PER LA SICUREZZA DEGLI OPERATORI E DELLA CIRCOLAZIONE .....	31
ART. 49. PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO .....	33
ART. 50. PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA .....	33
ART. 51. SUBAPPALTO .....	33
ART. 52. RESPONSABILITÀ IN MATERIA DI SUBAPPALTO .....	35
ART. 53. DISPOSIZIONI SULLA MANODOPERA.....	36
ART. 54. CUSTODIA DEL CANTIERE .....	37
ART. 55. CARTELLO DI CANTIERE.....	37
ART. 56. COORDINAMENTO SERVIZI E SOTTOSERVIZI .....	37
ART. 57. RESTITUZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI "AS BUILT" .....	37
<b>PARTE SECONDA - PRESCRIZIONI TECNICHE .....</b>	<b>39</b>
<b>CAPO 13 - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI - MODALITÀ DI ESECUZIONE .....</b>	<b>39</b>
ART. 58. PREMessa .....	39
ART. 59. PROVENIENZA E QUALITÀ DEI MATERIALI.....	39
ART. 60. STRUTTURE IN ACCIAIO .....	43
ART. 61. PROCEDURE DI CONTROLLO SU ACCIAI DA CARPENTERIA .....	47
ART. 62. MALTE, CALCESTRUZZI SEMPLICI ED ARMATI .....	49
ART. 63. SEGNALETICA STRADALE VERTICALE.....	50
ART. 64. PAVIMENTAZIONI BITUMINOSE .....	52
ART. 65. TRACCIAMENTI.....	58
ART. 66. DISERBAMENTO E SCOTICAMENTO.....	59
ART. 67. SCAVI E RIALZI IN GENERE .....	59
ART. 68. OSSATURA DEL PIANO VIABILE .....	61
ART. 69. SCAVI DI SBANCAMENTO.....	65
ART. 70. SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA .....	66
ART. 71. AGGOTTAMENTO DEGLI SCAVI E DEL FONDO ALVEO .....	66
ART. 72. MURATURE IN GETTO DI CALCESTRUZZO .....	66
ART. 73. OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO, NORMALE E PRECOMPRESSO .....	66
ART. 74. CASSEFORME E PUNTELLI PER LE STRUTTURE IN CALCESTRUZZO SEMPLICE E ARMATO .....	68
ART. 75. OPERE E STRUTTURE IN ACCIAIO .....	71
ART. 76. DEMOLIZIONI.....	77
ART. 77. DEMOLIZIONI DI MURATURE E FABBRICATI.....	77
ART. 78. CORDONATE IN CALCESTRUZZO .....	78
ART. 79. BARRIERE STRADALI DI SICUREZZA .....	78
ART. 80. LAVORI DI RIVESTIMENTO VEGETALE - OPERE A VERDE .....	80
ART. 81. PUBBLICA ILLUMINAZIONE .....	82

## Parte Prima - Disciplina dell'appalto

### CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

#### Art. 1. Oggetto dell'appalto

1. L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e forniture necessarie per la realizzazione dei lavori riguardanti la realizzazione di un nuovo percorso ciclopedonale lungo il lato sud della S.P. n. 122, attraverso la formazione di un nuovo itinerario dedicato a pedoni e ciclisti a fianco della strada, in sede separata, con formazione di nuova rete e pali di pubblica illuminazione, un nuovo impianto semaforico e con installazione ex novo di barriere stradali. Le indicazioni del presente Capitolato, i disegni e le specifiche tecniche allegate forniscono la consistenza quantitativa e qualitativa e le caratteristiche di esecuzione delle opere oggetto del Contratto. Tutte le disposizioni e le norme richiamate nel presente capitolato, si devono intendere integrate e modificate nel rispetto di quanto disposto dagli articoli del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, nonché di quanto disposto da Leggi e Regolamenti vigenti all'atto della stipula del Contratto.
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, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi delle strutture e relativi calcoli, degli impianti tecnologici e relativi calcoli, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
3. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.
4. L'appalto viene effettuato con corrispettivo "a corpo".
5. Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136 del 2010, sono stati acquisiti i seguenti codici:

Codice identificativo della gara (CIG)	
Codice Unico di Progetto per l'intervento (CUP)	C71B20000140004

#### Art. 2. Ammontare dell'appalto e classificazione lavori

1. L'importo dei lavori posti a base dell'affidamento è definito come segue:

<b>A</b>	Importo per l'esecuzione delle lavorazioni	€ 273 769,45
<b>B</b>	Oneri attuazione PSC	€ 1 359,00
<b>C</b>	<b>Importo lavori complessivo (A + B)</b>	<b>€ 275 128,45</b>

2. L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori di cui al punto "C" del comma precedente, al quale deve essere applicato il ribasso percentuale sui prezzi unitari offerto dall'aggiudicatario in sede di gara, aumentato dell'importo degli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere, non soggetto ad alcun ribasso. Il ribasso d'asta, a seguito dell'appalto dei lavori "principali", verrà interamente utilizzato, fino alla concorrenza dell'importo complessivo del ribasso stesso, per l'esecuzione di nuovi interventi aggiuntivi rispetto a quelli previsti nel progetto "principale", inseriti nel progetto "complementare" e previsti nel progetto definitivo-esecutivo. Gli importi stimati dei vari lavori, potranno variare, tanto in più quanto in meno, nei limiti stabiliti dall'art. 106 del D.Lgs. n. 50/2016, senza che ciò costituisca motivo per l'Appaltatore per avanzare pretesa di speciali compensi ed indennizzi di qualsiasi natura e specie.
3. Prevedendo il progetto le seguenti categorie con qualificazione obbligatoria:

<b>GENERALI (OG):</b>		
OG 3	Prevalente	<b>€ 275.128,45</b>

Non sono presenti lavori di categoria scorporabile.

### **Art. 3. Modalità di appalto e stipulazione del contratto**

1. L'appalto sarà aggiudicato mediante procedura di gara aperta ai sensi dell'art. 60 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i, sulla base del criterio del minor prezzo, ai sensi dell'art. 36, comma 9-bis e con applicazione altresì dell'art. 97, comma 8, del medesimo decreto,
2. L'aggiudicazione verrà disposta a favore del concorrente che avrà offerto il minor prezzo, ai sensi dell'art. 36, comma 9 bis del D.Lgs n. 50 del 18 aprile 2016 e s.m.i., al netto degli oneri per la sicurezza. Per l'affidamento dell'appalto in esame si farà ricorso all'Azienda regionale Centrale Acquisti (ARCA) della Lombardia (piattaforma di e Procurement SINTEL), in ottemperanza alla normativa vigente.
3. Il contratto è stipulato interamente "a corpo" ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera d) del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i.
4. Per le opere a corpo, l'ammontare contrattualmente pattuito è fisso ed invariabile, per cui non può essere invocata, dalle parti contraenti, alcuna verifica sulla loro misura o sul valore attribuito alle quantità di dette opere previste a corpo. Sono comunque comprese nell'appalto a corpo tutte le prestazioni ed i materiali necessari a dare completamente compiuti tutti i lavori, nel rispetto delle vigenti normative di esecuzione, sicurezza ed agibilità delle opere appaltate, anche se non specificatamente descritte negli allegati richiamati al successivo art. 6.
5. L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, fermi restando i limiti di cui all'art. 106 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e le condizioni previste dal presente Capitolato speciale.
6. Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si intende offerto e applicato all'importo dei lavori posto a base di gara.
7. I rapporti e i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base d'asta di cui all'art. 2, comma 1, lett. a) della tabella, mentre per gli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui all'art. 2, comma 1, lett. b) della tabella, costituiscono vincolo non negoziale i prezzi indicati a tale scopo dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e in particolare nell'elenco dei prezzi allegati al presente Capitolato Speciale.
8. Il contratto dovrà essere stipulato, a pena di nullità, con atto pubblico notarile informatico, ovvero, in modalità elettronica secondo le norme vigenti per la Stazione appaltante, in forma pubblica.

### **Art. 4. Gruppi di lavorazioni omogenee**

1. Le opere formanti l'oggetto del presente appalto, risultanti o desumibili dalle descrizioni, norme, elaborati e disegni di progetto allegato, possono sommariamente essere raggruppate nelle seguenti macro voci:

001	Scavi e demolizioni	28'340,38	10,352
002	Preparazioni piani di posa	4'374,60	1,598
003	Cordonature	30'171,12	11,021
004	Asfalti e finiture	46'753,70	17,078
005	Manufatti edili e strutture c.a.	34'671,12	12,664
006	Impianti e sottoservizi	16'119,01	5,888
007	Opere a verde	19'643,28	7,175
008	Pubblica illuminazione	49'050,00	17,917
009	Arredo urbano	6'073,27	2,218
010	Segnaletica e opere d'arte stradali	26'973,38	9,853
011	Passerella	11'599,59	4,237

2. Quanto sopra elencato si svilupperà con l'esecuzione delle seguenti lavorazioni:

- scavi, movimenti terra e piccole demolizioni;
- preparazione e consolidamento dei piani di posa con adeguate pendenze da progetto;
- posa dei sottoservizi per la pubblica illuminazione e semaforo;
- posa dei cordoli a quote adeguate su strato di allettamento in calcestruzzo;
- realizzazione dei massetti e di opere edili minori;
- formazione pavimentazioni (massetti e strato d'usura in asfalto);
- preparazioni e allestimenti per realizzazione opere in cemento armato;
- strutture in cemento armato e opere edili connesse;

- realizzazione e posa di strutture in carpenteria metallica;
- realizzazione dei consolidamenti spondali;
- posa impianto semaforico e lampioni per l'illuminazione del nuovo percorso;
- arredo urbano e segnaletica.
- opere a verde e opere legate alle attività di sistemazione e ripristino dei luoghi;
- formazione e installazione della segnaletica verticale.

## **CAPO 2 - DISCIPLINA CONTRATTUALE**

### ***Art. 5. Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto***

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

### ***Art. 6. Documenti che fanno parte del contratto***

1. Fanno parte integrante del contratto di appalto e sono in esso richiamati ancorché non materialmente allegati, i seguenti elaborati:
  - a) il presente capitolato speciale d'appalto comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
  - b) gli elaborati grafici del progetto definitivo/esecutivo da Tav. 1 a Tav. 30;
  - c) la relazione generale;
  - d) il piano di sicurezza e di coordinamento e layout di cantiere di cui all'art. 100, del Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 (tavv. PSC 1 e PSC 2);
  - e) il cronoprogramma;
  - f) il quadro dell'incidenza percentuale della manodopera;
  - g) il computo metrico estimativo;
  - h) il quadro tecnico- economico;
  - i) l'elenco dei prezzi unitari ed eventuali analisi;
  - j) le polizze di garanzia;
  - k) il piano di manutenzione dell'opera.
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
  - a) la legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F, per quanto applicabile;
  - b) il Codice dei contratti, approvato con decreto legislativo 18 aprile 2016 n.50 e s.m.i.;
  - c) il regolamento generale approvato con d.P.R. 207/2010 e s.m.i., per quanto applicabile;
  - d) il decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., con i relativi allegati;
  - e) il decreto ministeriale del 07 marzo 2018, n. 49.
3. S'intendono pertanto esclusi tutti gli altri documenti di progetto i quali non potranno mai essere invocati dall'Appaltatore in appoggio a domande per compensi che non siano previsti nelle disposizioni di contratto.

### ***Art. 7. Stipulazione del contratto***

1. L'Impresa aggiudicataria verrà invitata a presentarsi per la stipulazione del contratto di appalto a sensi dell'art. 32 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50.

2. La stipulazione del contratto di appalto, ai sensi dell'art. 32, comma 8, del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, deve aver luogo entro sessanta giorni dall'aggiudicazione (determina di aggiudicazione definitiva) nel caso di pubblico incanto, licitazione privata ed appalto-concorso.
3. Se l'aggiudicatario non si presenta per la stipulazione del contratto o non provvede al deposito della cauzione definitiva entro i termini fissati dalla comunicazione di aggiudicazione, sarà considerato decaduto e la cauzione provvisoria presentata in sede di partecipazione alla gara verrà automaticamente incamerata ai sensi dell'art. 93, del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50.
4. Qualora la stipula del contratto non avvenga nei termini fissati per cause addebitabili all'Amministrazione, l'impresa aggiudicataria, mediante atto notificato all'Amministrazione può sciogliersi da ogni impegno o recedere dal contratto. In caso di mancata presentazione dell'istanza, all'impresa non spetta alcun indennizzo.
5. L'appaltatore non ha diritto ad alcun compenso o indennizzo, salvo il rimborso delle spese contrattuali.
6. Se è intervenuta la consegna dei lavori in via d'urgenza, l'impresa ha diritto al rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione dei lavori ordinati dal Direttore dei Lavori, ivi compresi quelle per opere provvisionali.

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

1. La sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della Legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
2. L'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti e degli immobili interessati dai lavori secondo le indicazioni risultanti dagli elaborati progettuali, dello stato dei luoghi e della loro accessibilità, dell'assenza di impedimenti sopravvenuti rispetto agli accertamenti effettuati prima dell'approvazione del progetto, e dà atto della conseguente realizzabilità del progetto anche in relazione al terreno, al tracciamento, al sottosuolo ed a quanto altro occorre per l'esecuzione dei lavori.

### ***Art. 9. Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori. Condotta dei lavori da parte dell'appaltatore***

1. L'Appaltatore, generalmente, avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché l'organizzazione del cantiere, a giudizio della Direzione lavori o del Responsabile della sicurezza, non sia pregiudizievole alla buona riuscita delle opere, alla sicurezza sul cantiere, agli interessi dell'Amministrazione e al regolare svolgimento delle attività svolte all'interno del cantiere oggetto di intervento.
2. L'Amministrazione si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dall'esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

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

1. L'appaltatore, ai sensi dell'art. 2 del Decreto 19 aprile 2000, n. 145 "Regolamento recante il Capitolato Generale d'appalto dei Lavori Pubblici" deve avere domicilio nel luogo nel quale ha sede l'ufficio di direzione dei lavori.
2. Ove non abbia in tale luogo uffici propri, deve eleggere domicilio presso gli uffici comunali, o lo studio di un professionista, o gli uffici di società legalmente riconosciuta.
3. Tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini ed ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto di appalto sono fatte dal Direttore dei Lavori o dal Responsabile unico del procedimento, ciascuno relativamente agli atti di propria competenza, a mani proprie dell'appaltatore o di colui che

lo rappresenta nella condotta dei lavori oppure devono essere effettuate presso il domicilio eletto di cui sopra.

4. Qualora l'appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la stazione appaltante il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del capitolato speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
5. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La D.L. ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
6. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persona di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

#### ***Art. 11. Fallimento dell'appaltatore e risoluzione del contratto per grave inadempimento***

1. In caso di fallimento dell'appaltatore l'Amministrazione Committente si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dall'art 110 del D.Lgs. n.50/2016.
2. Se l'esecutore è un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario di operatori economici, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 17 e 18 dell'art. 48 del D. Lgs. n. 50/2016.

#### ***Art. 12. Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione***

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto definitivo-esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata al presente 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. 101, comma 3 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i., l'art. 6 del Decreto 07 marzo 2018, n.49 e gli articoli 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.
3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 (in Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008), al REGOLAMENTO (UE) N. 305/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio e al DECRETO LEGISLATIVO 16 giugno 2017, n. 106.
4. Le opere e forniture oggetto dell'appalto devono rispondere ai criteri ambientali minimi (CAM) previsti dal Decreto 5 febbraio 2015 (Criteri ambientali minimi per l'acquisto di articoli per l'arredo urbano), normativa ambientale e norme tecniche di riferimento per l'uso di materiali e tecniche a minor impatto ambientale.

### CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE

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

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo l'aggiudicazione definitiva e la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, redatto in contraddittorio con l'Appaltatore, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla data di predetta stipula.
2. È facoltà dell'Amministrazione committente procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'art.32, comma 8 del D.Lgs. n. 50/2016. Il direttore dei lavori provvede in via d'urgenza su autorizzazione del RUP e 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, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. 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. Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 3, si applicano anche alla consegna in via d'urgenza, ed alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 2 si applica limitatamente alle singole parti consegnate, se l'urgenza è limitata all'esecuzione di alcune di esse.
5. Il R.U.P. accerta l'avvenuto adempimento degli obblighi di cui all'articolo 47 del presente Capitolato Speciale prima della redazione del verbale di consegna di cui al comma 1 e ne comunica l'esito al Direttore dei lavori. La redazione del verbale di consegna è subordinata a tale positivo accertamento, in assenza del quale il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.

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

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in **giorni 80 (ottanta) naturali, successivi e consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori**, come disciplinato dall'art. 32, comma 8, del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50.
2. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante ovvero necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo certificato di collaudo o certificato di regolare esecuzione, riferito alla sola parte funzionale delle opere.
3. Nell'ipotesi di consegna parziale ai sensi dell'art. 107 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, il tempo utile decorre dall'ultimo dei verbali di consegna.
4. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, deve essere dall'appaltatore comunicata per iscritto al Direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.
5. L'appaltatore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile all'Amministrazione, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.
6. Il contratto indica le penali da applicare nel caso di ritardato adempimento degli obblighi contrattuali. Per i lavori di cui al presente appalto la penale pecuniaria per il ritardo viene nella misura giornaliera dell'1‰ (uno per mille) dell'ammontare netto contrattuale per ogni giorno di ritardo.
7. La penale potrà essere applicata anche in caso di ritardo:
  - a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi

- ai sensi dell'articolo 13, comma 1 oppure comma 3 del presente Capitolato Speciale;
- b) nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti, ai sensi dell'articolo 13, comma 5; del presente Capitolato Speciale;
  - 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 soglie temporali fissate a tale scopo nel cronoprogramma dei lavori.
8. Qualora il ritardo nell'adempimento determina un importo massimo della penale superiore al 10%, dell'importo contrattuale, il Responsabile del procedimento promuove l'avvio delle procedure di risoluzione del contratto, ai sensi dell'art. 108 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50.
9. La penale irrogata ai sensi del comma 7, lettera a), è disapplicata e, se, già addebitata, è restituita, qualora l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale successiva fissata nel programma dei lavori.
10. La penale di cui al comma 7, lettera b) c) e d), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 7, lettera e) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
11. Tutte le penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.
12. 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. 15. Premio di accelerazione***

1. Per l'esecuzione dei lavori di cui al presente appalto, non viene riconosciuto all'Appaltatore alcun premio di accelerazione, restando quest'ultimo obbligato al rispetto dei tempi contrattualmente previsti.

### ***Art. 16. 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. È ammessa la sospensione dei lavori, ordinata dal direttore dei lavori, ai sensi del comma 1, nei casi di avverse condizioni climatiche, di forza maggiore, o di altre circostanze speciali che ne impediscono la esecuzione o la realizzazione a regola d'arte; la sospensione permane per il tempo strettamente necessario a far cessare le cause che hanno imposto l'interruzione dell'esecuzione dell'appalto.
3. Fuori dei casi previsti dal comma 1 e 2, 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 107 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50. Rientra tra le ragioni di pubblico interesse l'interruzione dei finanziamenti disposta con legge dello Stato, della Regione e della Provincia autonoma per sopravvenute esigenze di equilibrio dei conti pubblici.
4. L'appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nei termini fissati, può chiedere con domanda motivata proroghe che, se riconosciute giustificate, sono concesse dal Responsabile del procedimento.
5. La risposta in merito all'istanza di proroga è resa dal Responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro 30 giorni dal suo ricevimento.
6. In caso di forza maggiore, condizioni climatiche od altre circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale. Costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'art.106 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50. Nessun indennizzo spetta all'appaltatore per le sospensioni di cui al presente articolo.

7. Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al R.U.P. entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; se il Responsabile del procedimento non si pronuncia entro 10 (dieci) giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dall'Amministrazione committente. Se l'appaltatore non interviene alla firma del verbale di sospensione o rifiuta di sottoscriverlo, oppure appone sullo stesso delle riserve, si procede a norma degli articoli 107, comma 4, e 108, comma 3, del Codice dei contratti, in quanto compatibili, nonché dell'articolo 190 del D.P.R. n. 207 del 2010.
8. Ai sensi dell'articolo 107, comma 2, del Codice dei contratti, se la sospensione, o le sospensioni se più di una, durano per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 14 del presente Capitolato Speciale, o comunque superano 6 (sei) mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.
9. Eventuali sospensioni dei lavori disposte dal Direttore lavori su richiesta del Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione dei lavori, per il mancato rispetto delle norme per la sicurezza e la tutela della salute dei lavoratori, non comporteranno alcuna proroga dei termini fissati per l'ultimazione degli stessi lavori. La ripresa dei lavori o delle lavorazioni a seguito delle eventuali sospensioni di cui al presente comma sarà disposta con verbale della Direzione lavori redatto dalla stessa, su disposizioni del Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione dei lavori, previa verifica degli avvenuti adeguamenti.
10. Le sospensioni disposte non comportano per l'Appaltatore la cessazione e l'interruzione della custodia dell'opera, per cui esso è tenuto a mantenere le misure di salvaguardia e sicurezza del cantiere ed evitare il danno a terzi.
11. In caso di sospensione dei lavori, l'appaltatore deve riprendere effettivamente i lavori entro n. 2 (due) giorni decorrenti dall'ordine di ripresa dei lavori stesso, formalizzato con specifico verbale emesso dalla Direzione dei lavori.

### ***Art. 17. Sospensioni ordinate dal R.U.P.***

1. Ai sensi dell'art. 107, comma 2, del d.lgs. n.50/2016, il RUP può ordinare la sospensione dei lavori per cause di necessità o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti per esigenze di finanza pubblica. L'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e al direttore dei lavori ed ha efficacia dalla data di emissione.
2. Lo stesso R.U.P. determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospensione dei lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e al direttore dei lavori.
3. Se la sospensione, o le sospensioni se più di una, durano per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 14 del presente Capitolato speciale, o comunque quando superino 6 mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità. L'Amministrazione committente può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.
4. Per quanto non diversamente disposto, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal R.U.P. si applicano le disposizioni del precedente articolo 16, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.
5. Le stesse disposizioni si applicano alle sospensioni:
  - a) in applicazione di provvedimenti assunti dall'Autorità Giudiziaria, anche in seguito alla segnalazione dell'Autorità Nazionale Anticorruzione;
  - b) per i tempi strettamente necessari alla redazione, approvazione ed esecuzione di eventuali varianti.

### **Art. 18. Risoluzione del contratto**

1. La risoluzione del contratto per grave inadempimento, ivi compresa la mancata consegna delle polizze assicurative di cui all'art. 39, grave irregolarità e grave ritardo, è disposta dall'Amministrazione su proposta del Responsabile del procedimento secondo le modalità operative disciplinate dall'art. 108 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50.
2. L'eventuale ritardo imputabile all'appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori superiore a 30 (trenta) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione dell'Amministrazione committente e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 108, comma 4 del D. Lgs. 50/2016.
3. La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a 10 giorni, per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo appaltatore.
4. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui al precedente articolo 14, comma 6, 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 al comma 2.
5. Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dall'Amministrazione committente in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni l'amministrazione committente può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.

### **Art. 19. Recesso dal contratto**

1. L'Amministrazione, secondo le modalità operative previste dall'art. 109 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, ha diritto di recedere in qualunque tempo dal contratto previo pagamento dei lavori eseguiti e del valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre al decimo delle opere non eseguite.
2. Se la stipula del contratto di appalto con atto pubblico non avviene nel termine di sessanta giorni dall'aggiudicazione a sensi dell'art. 32, comma 8, del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, sia nel caso in cui sia stato esperito pubblico incanto, licitazione privata o appalto-concorso, l'Appaltatore può, mediante atto notificato all'Amministrazione, sciogliersi da ogni impegno o recedere dal contratto. In caso di mancata presentazione dell'istanza, all'impresa non spetta alcun indennizzo.

### **Art. 20. Accordo bonario**

1. Ai sensi dell'art. 205 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera possa variare tra il 5 ed il 15 per cento dell'importo contrattuale, al fine del raggiungimento di un accordo bonario.
2. Il procedimento dell'accordo bonario riguarda tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del procedimento stesso e può essere reiterato quando le riserve iscritte, ulteriori e diverse rispetto a quelle già esaminate, raggiungano nuovamente l'importo di cui al comma 1, nell'ambito comunque di un limite massimo complessivo del 15 per cento dell'importo del contratto. Le domande che fanno valere pretese già oggetto di riserva, non possono essere proposte per importi maggiori rispetto a quelli quantificati nelle riserve stesse.
3. Il direttore dei lavori dà immediata comunicazione al responsabile unico del procedimento delle riserve di cui al comma 1, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata. Il responsabile unico del procedimento valuta l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore di cui al comma 1.
4. Il responsabile unico del procedimento, entro 90 giorni dalla comunicazione di cui al comma 3, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e dell'organo di collaudo, formula la proposta motivata di accordo bonario.
5. Il RUP, verifica le riserve in contraddittorio con il soggetto che le ha formulate, effettua eventuali ulteriori audizioni, istruiscono la questione anche con la raccolta di dati e informazioni e con l'acquisizione di eventuali altri pareri, e formulano, accertata e verificata la disponibilità di idonee risorse economiche, una proposta di accordo bonario, che viene trasmessa al dirigente competente

della stazione appaltante e al soggetto che ha formulato le riserve. Se la proposta è accettata dalle parti, entro quarantacinque giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di reiezione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di cui al secondo periodo possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.

6. L'impresa, in caso di rifiuto della proposta di accordo bonario ovvero di inutile decorso del termine per l'accettazione, può instaurare un contenzioso giudiziario entro i successivi sessanta giorni, a pena di decadenza.
7. Nel caso si debba ricorrere a transazione, si applica l'art. 208 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50.
8. Non è ammesso il ricorso all'arbitrato.

### ***Art. 21. Definizione delle controversie e foro competente***

1. Ove insorgano controversie e non si proceda ad una transazione ai sensi dell'art. 208 del d.lgs. n. 50/2016 e l'appaltatore confermi le riserve, la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta al Foro di esecuzione di Bergamo.
2. Le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il procedimento di accordo bonario, potranno sempre essere risolte mediante transazione nel rispetto del codice civile.
3. L'organismo chiamato alla decisione sulla controversia decide anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

## **CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA**

### ***Art. 22. Anticipazione del prezzo***

1. Ai sensi dell'articolo 35, comma 18, del Codice dei contratti, è dovuta all'appaltatore una somma, a titolo di anticipazione, pari al 20% (venti per cento) dell'importo del contratto, da erogare dopo la sottoscrizione del contratto medesimo ed entro 15 (quindici) giorni dalla data di effettivo inizio dei lavori accertato dal RUP. Ove non motivata, la ritardata corresponsione dell'anticipazione obbliga al pagamento degli interessi corrispettivi a norma dell'articolo 1282 codice civile.
2. L'anticipazione è compensata mediante trattenuta sull'importo di ogni certificato di pagamento, di un importo percentuale pari alla percentuale dell'anticipazione a titolo di graduale recupero della medesima; in ogni caso all'ultimazione dei lavori l'importo dell'anticipazione deve essere compensato integralmente.
3. L'anticipazione è revocata se l'esecuzione dei lavori non procede secondo i tempi contrattuali e, in tale caso, spettano alla Stazione appaltante anche gli interessi corrispettivi al tasso legale con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.
4. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla prestazione, da parte dell'appaltatore, di apposita garanzia, alle seguenti condizioni:
  - a) importo garantito almeno pari all'anticipazione, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa in base al cronoprogramma dei lavori;
  - b) la garanzia può essere ridotta gradualmente in corso d'opera, in proporzione alle quote di anticipazione recuperate in occasione del pagamento dei singoli stati di avanzamento, fino all'integrale compensazione;
  - c) la garanzia deve essere prestata mediante presentazione di atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.3, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.3 allegato al predetto decreto;
  - d) per quanto non previsto trova applicazione l'articolo 3 del decreto del Ministro del tesoro 10 gennaio 1989.
5. La Stazione procede all'escussione della fideiussione di cui al comma 4 in caso di revoca dell'anticipazione di cui al comma 3, salvo che l'appaltatore provveda direttamente con risorse proprie prima della predetta escussione.

### ***Art. 23. Pagamenti in acconto***

1. L'appaltatore si obbliga ad assicurare la "tracciabilità dei flussi finanziari" ai sensi dell'art. 3, legge 13.08.2010 n. 136 e s.m.i., con l'utilizzo di apposito conto corrente dedicato, anche non in via esclusiva, ai pagamenti connessi al contratto, presso banche o la società Poste Italiane S.p.A., impegnandosi a comunicarne gli estremi alla stazione appaltante nei termini di legge.
2. Tutti i movimenti finanziari relativi al contratto dovranno essere registrati sul citato conto corrente dedicato e dovranno essere effettuati di norma tramite Bonifico Bancario o Postale ovvero con altri strumenti idonei ad assicurare la piena tracciabilità delle operazioni (es. Ri.Ba.).
3. L'appaltatore si impegna a dare immediata comunicazione alla stazione appaltante ed alla prefettura-ufficio territoriale del Governo della Provincia di Bergamo della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.
4. I pagamenti avvengono per stati di avanzamento, mediante emissione di certificato di pagamento ogni volta che i lavori eseguiti, al netto del ribasso d'asta, comprensivi della relativa quota degli oneri per la sicurezza, raggiungano, al netto della ritenuta di cui al comma 2 dell'art. 30, un importo non inferiore al 30 % (trenta per cento) dell'importo contrattuale.
5. A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata la ritenuta di cui all'art. 30.
6. Entro i 30 giorni successivi all'avvenuto raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti di cui al comma 4, la direzione lavori redige la relativa contabilità e il responsabile del procedimento emette,

entro i 7 giorni successivi, il conseguente certificato di pagamento il quale deve recare la dicitura: "lavori a tutto il \_\_\_\_\_" con l'indicazione della data.

7. 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.
8. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 90 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.
9. I materiali approvvigionati nel Cantiere a cura e spesa dell'appaltatore, sempreché accettati dalla Direzione, verranno, ai sensi e nei limiti dell'art. 180 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207, compresi negli stati di avanzamento per i pagamenti predetti. Qualora i materiali ed i manufatti superino in valore la spesa per la messa in opera, il Direttore dei Lavori ammette l'accreditamento in contabilità prima della loro messa in opera, in misura comunque non superiore alla metà del valore dei materiali e dei manufatti. L'Impresa resta però sempre ed unicamente responsabile della conservazione dei suddetti materiali sino al nuovo impiego, mentre la Direzione dei lavori conserverà sempre la facoltà insindacabile di vietarne la posa in opera e di ordinare l'allontanamento dal cantiere, qualora, all'atto dell'impiego, tali materiali risultassero deteriorati o resi inservibili.
10. Gli oneri relativi alla sicurezza verranno corrisposti in percentuale sugli stati d'avanzamento dei lavori.
11. Il corrispettivo dovuto all'Appaltatore sarà pagato:
  - a) solo dopo che l'Appaltatore sarà regolare con il proprio "Documento Unico di Regolarità Contributiva" (DURC) e quello degli eventuali subappaltatori, così come dispone l'art. 105 comma 9, ultimo capoverso del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50;
  - b) all'ottemperanza alle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti;
  - c) nel caso in cui sia stato autorizzato uno o più subappalti o subcontratti, solo dopo che l'Appaltatore avrà presentato all'Ente appaltante, la documentazione comprovante l'avvenuto versamento da parte del subappaltatore in relazione ai soggetti impiegati nell'esecuzione dell'opera o nella prestazione della fornitura o servizio relativa al presente appalto, come previsto dalla normativa in materia.
12. Ai sensi dell'art. 30, comma 6 del D. Lgs. 50/2016, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, di cui all'art. 105, comma 18, ultimo periodo del D. Lgs. 50/2016, impiegato nel cantiere, il R.U.P. invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'appaltatore, a provvedere entro 15 (quindici) giorni. Decorso infruttuosamente il suddetto termine senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, l'amministrazione committente provvede alla liquidazione del certificato di pagamento di cui all'art. 30, comma 6 del D. Lgs. 50/2016, trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendente, ai fini di cui all'articolo 53, del presente Capitolato.

### **Art. 24. Pagamenti a saldo**

1. Ai sensi dell'art. 113 bis del D. Lgs. 50/2016, il pagamento della rata di saldo è disposto entro 30 giorni dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio, previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267, e prestazione di garanzia fideiussoria costituita secondo le modalità previste dall'art. 35, comma 18, del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50. Nel caso l'appaltatore non abbia preventivamente presentato garanzia fideiussoria, il termine di 90 giorni decorre dalla presentazione della garanzia stessa.
2. La garanzia fideiussoria di cui al comma 1 deve avere validità ed efficacia non inferiore a 24 (ventiquattro) mesi dalla data di ultimazione dei lavori e può essere prestata, a scelta dell'appaltatore, mediante adeguamento dell'importo garantito o altra estensione avente gli stessi effetti giuridici, della garanzia fideiussoria già depositata a titolo di cauzione definitiva al momento della sottoscrizione del contratto.
3. Il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 103, comma 6, del D. Lgs. 50/2016, emessa nei termini e alle condizioni che seguono:
  - a) un importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due

- anni;
- b) efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo;
  - c) prestata con atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o con polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.
- 4. Salvo quanto disposto dall'art. 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 assuma carattere definitivo.
  - 5. Ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile, il versamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera.
  - 6. Al pagamento della rata a saldo si applicano le condizioni di cui al precedente articolo 23, commi 11 e 12.

### ***Art. 25. Il conto finale***

- 1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 60 giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal direttore di lavori e trasmesso al responsabile del procedimento. Col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è soggetta alle verifiche di collaudo o di regolare esecuzione e alle condizioni di cui al precedente art. 24.
- 2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del responsabile del procedimento, entro il termine perentorio di 30 giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il responsabile del procedimento formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.
- 3. Il R.U.P., entro i successivi 60 (sessanta) giorni redige una propria Relazione finale riservata, con la quale esprime il proprio parere motivato sulla fondatezza delle eventuali domande dell'esecutore.

### ***Art. 26. Ritardi nel pagamento delle rate di acconto***

- 1. Non sono dovuti interessi per i primi 30 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'art. 23 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale.
- 2. Non sono dovuti interessi per i primi 30 giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'appaltatore; trascorso tale termine senza che la Stazione appaltante abbia provveduto al pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale.
- 3. 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.
- 4. È 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'art. 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 giorni dalla data della predetta costituzione in mora.

### ***Art. 27. Ritardi nel pagamento della rata di saldo***

1. Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito al precedente articolo 24, comma 1, per causa imputabile all'amministrazione committente, sulle somme dovute decorrono gli interessi di mora, nella misura di cui all'articolo 23, comma 2.

### ***Art. 28. Revisione prezzi***

1. È esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'art. 1664, primo comma, del codice civile, a eccezione per quanto previsto dall'art. 106 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50.
2. Qualora, per cause non imputabili all'appaltatore, la durata dei lavori si protragga fino a superare i due anni dal loro inizio, al contratto si applica il prezzo chiuso, consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di una percentuale, determinata con decreto ministeriale, da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso di inflazione reale e il tasso di inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al 2 per cento, all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi.

### ***Art. 29. Cessione del contratto e cessione dei crediti***

1. È vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. È ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto all'art. 106 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e della Legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, in originale o in copia autenticata, sia trasmesso alla Stazione appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal responsabile del procedimento.
3. Dall'atto di cessione dovrà desumersi l'entità del credito ceduto, il cessionario dello stesso, le modalità di pagamento ed i riferimenti bancari (codice IBAN) del cessionario medesimo. Il cessionario è tenuto a rispettare la normativa sulla tracciabilità di cui alla L.136/2010.
4. L'Amministrazione committente potrà opporre al cessionario tutte le eccezioni opponibili al cedente in forza del presente contratto di appalto.

### ***Art. 30. Ritenuta di garanzia per la tutela dei lavoratori***

1. L'appaltatore, ai sensi dell'art. 30 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, deve osservare le norme e prescrizioni in materia ambientale, sociale e del lavoro stabiliti dalla normativa europea e nazionale, dai contratti collettivi o dalle disposizioni internazionali elencate nell'allegato X del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori.
2. A garanzia di tale osservanza, è operata una ritenuta dello 0,50 per cento sull'importo netto progressivo dei lavori.
3. Dell'emissione di ogni certificato di pagamento il Responsabile del procedimento provvede a dare comunicazione agli Enti Previdenziali e Assicurativi, compresa la Cassa Edile.
4. Le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione del conto finale, dopo l'approvazione del collaudo provvisorio.

### ***Art. 31. Avviso ai creditori***

1. All'atto della redazione del certificato di ultimazione dei lavori il responsabile del procedimento dà avviso al Sindaco o ai Sindaci del comune nel cui territorio si eseguono i lavori, i quali curano la pubblicazione, nei comuni in cui l'intervento è stato eseguito, di un avviso contenente l'invito per coloro i quali vantino crediti verso l'esecutore per indebite occupazioni di aree o stabili e danni arrecati nell'esecuzione dei lavori, a presentare entro un termine non superiore a sessanta giorni le ragioni dei loro crediti e la relativa documentazione.
2. Trascorso questo termine il Sindaco trasmette al responsabile del procedimento i risultati dell'anzidetto avviso con le prove delle avvenute pubblicazioni ed i reclami eventualmente presentati.

3. Il responsabile del procedimento invita l'esecutore a soddisfare i crediti da lui riconosciuti e quindi rimette al collaudatore i documenti ricevuti dal Sindaco o dai Sindaci interessati, aggiungendo il suo parere in merito a ciascun titolo di credito ed eventualmente le prove delle avvenute tacitazioni.
4. Il collaudatore, nel certificato di collaudo si esprime in merito all'eventuale riconoscimento di ciascun titolo di credito per il quale non è avvenuta la tacitazione. Dalla rata di saldo viene trattenuto un importo corrispondente al credito per il quale non è avvenuta la tacitazione, senza che l'appaltatore possa avanzare alcuna pretesa in merito alla trattenuta, in attesa che l'Autorità competente ne disponga la liquidazione al legittimo creditore.

## CAPO 5 - LAVORI IN VARIANTE

### ***Art. 32. Variazione dei lavori***

1. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.
2. Nessuna modifica ai lavori appaltati può essere attuata ad iniziativa esclusiva dell'Appaltatore e la violazione del divieto, salvo diversa valutazione del Responsabile del procedimento, comporta l'obbligo dell'appaltatore di demolire a sue spese i lavori eseguiti in difformità e la rimessa in pristino, fermo che in nessun caso egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi. L'Appaltatore sarà tenuto a risarcire tutti i danni per tale ragione sofferti dall'Amministrazione committente stessa.
3. Per le ipotesi previste dall'art. 106 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, l'Amministrazione durante l'esecuzione dell'appalto può ordinare variazione dei lavori fino alla concorrenza di un quinto dell'importo dell'appalto, e l'appaltatore è tenuto ad eseguire i variati lavori agli stessi patti, prezzi e condizioni del contratto originario, e non ha diritto ad alcuna indennità ad eccezione del corrispettivo relativo ai nuovi lavori eseguiti in più o in meno, con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dagli articoli 43, comma 8 del D.P.R. n. 207 del 2010 e del suddetto art. 106.
4. Se la variante, nei casi previsti dal comma 3, supera tale limite il Responsabile del procedimento ne dà comunicazione all'appaltatore che, nel termine di 10 (dieci) giorni dal suo ricevimento, deve dichiarare per iscritto se intende accettare la prosecuzione dei lavori e a quali condizioni: nei quarantacinque giorni successivi al ricevimento della dichiarazione l'Amministrazione deve comunicare all'appaltatore le proprie determinazioni. Qualora l'appaltatore non dia alcuna risposta alla comunicazione del Responsabile del procedimento si intende manifestata la volontà di accettare la variante agli stessi prezzi, patti e condizioni del contratto originario. Se l'Amministrazione non comunica le proprie determinazioni nel termine fissato, si intendono accettate le condizioni avanzate dall'appaltatore.
5. Non sono considerati varianti ai sensi del precedente comma 3 gli interventi autorizzati dal RUP, ai sensi dell'art. 106, comma 1 lettera e) del D.Lgs. 50/2016, disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 10% (dieci per cento) dell'importo del contratto stipulato e purché non essenziali o non sostanziali ai sensi dell'art. 106, comma 4 del D. Lgs. 50/2016.
6. Ai sensi dell'articolo 106, commi 1 del Codice, per lavori, servizi o forniture, supplementari, potranno essere autorizzate dal RUP opere e lavorazioni utili alla sistemazione di interferenze, sottoservizi, e reti tecnologiche, e alla risoluzione di problematiche legate alla corretta funzionalità e messa in servizio di tali apparati.
7. Ai sensi dell'articolo 106, commi 1, lettera c), 2 e 4, del Codice, sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, purché ricorrano tutte le seguenti condizioni:
  - a) sono determinate da circostanze impreviste e imprevedibili, ivi compresa l'applicazione di nuove disposizioni legislative o regolamentari o l'ottemperanza a provvedimenti di autorità o enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;
  - b) non è alterata la natura generale del contratto;
  - c) non comportano una modifica dell'importo contrattuale superiore alla percentuale del 50% (cinquanta per cento) di cui all'articolo 106, comma 7, del Codice;
  - d) non introducono condizioni che, se fossero state contenute nella procedura d'appalto iniziale, avrebbero consentito l'ammissione di operatori economici diversi da quelli inizialmente selezionati o l'accettazione di un'offerta diversa da quella inizialmente accettata, oppure avrebbero attirato ulteriori partecipanti alla procedura di aggiudicazione;
  - e) non modificano l'equilibrio economico del contratto a favore dell'aggiudicatario e non estendono notevolmente l'ambito di applicazione del contratto.

8. Ai fini della determinazione del quinto, l'importo dell'appalto è formato dalla somma risultante dal contratto originario, aumentato dell'importo degli atti di sottomissione per varianti già intervenute, nonché dell'ammontare degli importi, diversi da quelli a titolo risarcitorio, eventualmente riconosciuti all'appaltatore ai sensi dell'articolo 205 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50.
9. Nel calcolo della determinazione del quinto d'obbligo non sono tenuti in conto gli aumenti, rispetto alle previsioni contrattuali, delle opere relative a fondazioni. Tuttavia, ove tali variazioni rispetto alle quantità previste superino il quinto dell'importo totale del contratto e non dipendano da errore progettuale ai sensi dell'articolo 106 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, l'appaltatore può chiedere un equo compenso per la parte eccedente.
10. 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, con i relativi costi non assoggettati a ribasso, e con i conseguenti adempimenti, nonché l'adeguamento dei piani operativi di sicurezza.
11. La perizia di variante o suppletiva è accompagnata da un atto di sottomissione che l'appaltatore è tenuto a sottoscrivere in segno di accettazione.
12. L'Amministrazione committente potrà sempre ordinare l'esecuzione dei lavori in misura inferiore o superiore, rispetto a quanto previsto nel contratto, nel limite di un quinto dell'importo di contratto stesso, alle condizioni previste nel contratto originario. In tal caso l'appaltatore non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto e senza che nulla spetti all'Appaltatore a titolo di indennizzo.
13. Le modifiche nonché le varianti di cui al presente articolo devono essere autorizzate dal RUP e potranno trovare copertura mediante l'utilizzo delle economie derivanti dal ribasso d'asta.

### ***Art. 33. Varianti proposte dall'impresa***

1. L'impresa appaltatrice, durante il corso dei lavori può proporre al direttore dei lavori eventuali variazioni migliorative, di sua esclusiva ideazione e che comportino una diminuzione dell'importo originario dei lavori.
2. Possono formare oggetto di proposta le modifiche dirette a migliorare gli aspetti funzionali, nonché singoli elementi tecnologici o singole componenti del progetto, che non comportano riduzione delle prestazioni qualitative e quantitative stabilite nel progetto stesso e che mantengono inalterate il tempo di esecuzione dei lavori e le condizioni di sicurezza dei lavoratori. L'idoneità delle proposte è dimostrata attraverso specifiche tecniche di valutazione, quali ad esempio l'analisi del valore.
3. La proposta dell'appaltatore, redatta in forma di perizia tecnica corredata anche degli elementi di valutazione economica, è presentata al direttore dei lavori che entro dieci giorni la trasmette al responsabile del procedimento unitamente al proprio parere. Il responsabile del procedimento entro i successivi trenta giorni, sentito il progettista, comunica all'appaltatore le proprie motivate determinazioni ed in caso positivo procede alla stipula di apposito atto di sottomissione.

### ***Art. 34. Diminuzione dei lavori***

1. Indipendentemente dalle ipotesi previste dall'articolo 106 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, l'Amministrazione può sempre ordinare l'esecuzione dei lavori in misura inferiore rispetto a quanto previsto nel presente Capitolato speciale d'appalto, nel limite di un quinto dell'importo di contratto, senza che nulla spetti all'appaltatore a titolo di indennizzo.
2. L'Amministrazione qualora intenda avvalersi delle facoltà di diminuzione ne dà tempestiva comunicazione all'appaltatore prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo contrattuale, tramite il Responsabile del procedimento.

### ***Art. 35. Lavori eventuali non previsti***

1. Per l'esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non si hanno i prezzi corrispondenti, o si procederà alla determinazione dei nuovi prezzi.

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

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale.
2. Se tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale non sono previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, in contraddittorio tra la Stazione appaltante e l'appaltatore, mediante apposito verbale di concordamento sottoscritto dalle parti e approvato dal RUP; i predetti nuovi prezzi sono desunti, in ordine di priorità:
  - a) dall'elenco prezzi;
  - b) raggugliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
  - c) ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta.
3. Ove comportino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i nuovi prezzi sono approvati dalla Stazione appaltante su proposta del RUP, prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori.

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

### ***Art. 37. Cauzione provvisoria***

1. L'offerta deve essere corredata di una cauzione provvisoria pari al 2% (due percento) del prezzo base indicato nel bando o nell'invito se non diversamente indicato, secondo quanto stabilito dall'articolo 93 del D. Lgs. 50/2016.

### ***Art. 38. Cauzione definitiva***

1. La ditta aggiudicataria dei lavori, ai sensi dell'art. 103 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, è obbligata a costituire cauzione definitiva a mezzo di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa dei seguenti importi:
  - qualora il ribasso d'asta sia inferiore o pari al 10%, la garanzia prestata dovrà essere pari al 10% dell'importo netto contrattuale;
  - in caso di ribasso d'asta superiore al 10% e sino al 20%, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10%;
  - qualora il ribasso sia superiore al 20%, l'aumento della garanzia fideiussoria è pari a due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%.
2. In ogni caso la cauzione definitiva è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione nel limite massimo del 80% dell'importo garantito. Lo svincolo, nei termini e per le entità anzidette, 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 20% dell'iniziale importo garantito, è svincolato secondo la normativa vigente.
3. Le polizze fideiussorie dovranno essere conformi agli schemi di polizza-tipo approvate con D.M. 12/03/2004, n. 123 in vigore dal 26/05/2004 (il cui contenuto costituisce parte integrante del presente capitolato e da intendersi qui integralmente trascritto).
4. L'impresa aggiudicataria dovrà presentare all'Amministrazione la scheda-tecnica relativa a tale polizza fideiussoria definitiva, debitamente compilata, timbrata dall'agenzia competente al rilascio, e debitamente sottoscritta dalle parti contraenti con firma leggibile (nome e cognome stampati, sottoscrizione per esteso).
5. La garanzia copre gli oneri per il mancato o inesatto adempimento e cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato, come previsto dall'art. 103 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50.
6. La cauzione definitiva viene prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse. La stazione appaltante ha il diritto di valersi della cauzione per le cause esplicitate all'103 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50.
7. La mancata costituzione della garanzia determina, a sensi dell'art. 103 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, la revoca dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.
8. La cauzione definitiva potrà essere ridotta del 50% del suo ammontare, come previsto dall'art. 93 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50.
9. Le garanzie bancarie sono prestate da Istituti di credito o da banche autorizzati all'esercizio dell'attività bancaria ai sensi del D.Lgs. 1.09.1993, n. 385 o dagli intermediari finanziari iscritti nell'elenco speciale di cui all'art. 107 del D.Lgs. 1.09.1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie a ciò autorizzati dal Ministero dell'Economia e delle Finanze.
10. Le garanzie assicurative sono prestate da imprese di assicurazione autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

11. E' facoltà dell'Amministrazione di rivalersi sugli importi eventualmente dovuti a saldo all'Appaltatore e di esperire ogni altra azione nel caso in cui tali importi risultassero insufficienti.
12. L'Amministrazione ha il diritto di valersi della garanzia per le spese dei lavori da eseguirsi in caso di risoluzione del contratto disposto in danno dell'appaltatore, nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto rispetto a quanto risulta nella liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno.
13. L'Appaltatore è obbligato a reintegrare la garanzia di cui l'Amministrazione abbia dovuto valersi, in tutto o in parte, durante l'esecuzione del contratto e in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'appaltatore.
14. Nell'ipotesi in cui l'Amministrazione intenda valersi della facoltà di richiedere all'appaltatore la reintegrazione della cauzione definitiva, ove questa si venuta meno in tutto o in parte, l'impresa appaltatrice è tenuta a trasmettere lo schema di polizza-tipo approvato con D.M. 12/03/2004, n. 123 in vigore dal 26/05/2004 (il cui contenuto costituisce parte integrante del presente capitolato e da intendersi qui integralmente trascritto).
15. L'impresa aggiudicataria dovrà presentare all'Amministrazione la scheda-tecnica relativa a tale polizza di reintegrazione della cauzione definitiva, debitamente compilata, timbrata dall'agenzia competente al rilascio, e debitamente sottoscritta dalle parti contraenti con firma leggibile (nome e cognome stampati, sottoscrizione per esteso).

**Art. 39. Copertura assicurativa per danni di esecuzione (C.A.R.), responsabilità civile terzi (R.C.T.) e garanzia di manutenzione**

1. L'esecutore dei lavori, ai sensi dell'art. 103 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, è obbligato a costituire e consegnare alla stazione appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori anche una polizza di assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori. Nei documenti e negli atti a base di gara o di affidamento è stabilito l'importo della somma da assicurare che, di norma, corrisponde all'importo del contratto stesso qualora non sussistano motivate particolari circostanze che impongano un importo da assicurare superiore.
2. La somma assicurata con la polizza di cui sopra, che per i lavori di cui al presente appalto ammonta a **€ 275.128,45**, deve essere inserita nel bando di gara.
3. La polizza C.A.R. deve essere conforme allo schema di polizza-tipo approvata con D.M. 12/03/2004, n. 123 in vigore dal 26/05/2004 (il cui contenuto costituisce parte integrante del presente capitolato e da intendersi qui integralmente trascritto).
4. L'impresa aggiudicataria dovrà presentare all'Amministrazione la scheda-tecnica relativa a tale polizza C.A.R., debitamente compilata, timbrata dall'agenzia competente al rilascio, e debitamente sottoscritta dalle parti contraenti con firma leggibile (nome e cognome stampati, sottoscrizione per esteso).
5. Qualora si addivenga alla proroga dei termini del contratto previa approvazione di apposita appendice (atto di sottomissione, perizia di variante, ecc.) che comportino l'aggiornamento della somma assicurata, la polizza di cui sopra deve essere automaticamente aggiornata conformemente allo schema-tipo di al D.M. 12/03/2004, n. 123 in vigore dal 26/05/2004 (il cui contenuto costituisce parte integrante del presente capitolato e da intendersi qui integralmente trascritto).
6. L'impresa aggiudicataria dovrà presentare all'Amministrazione la scheda-tecnica relativa a tale appendice di aggiornamento della somma assicurata, debitamente compilata, timbrata dall'agenzia competente al rilascio e debitamente sottoscritta dalle parti contraenti con firma leggibile (nome e cognome stampati, sottoscrizione per esteso).
7. La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro. La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni

appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento. L'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio o di commissione da parte dell'esecutore non comporta l'inefficacia della garanzia nei confronti della stazione appaltante.

8. La polizza R.C.T. deve essere conforme allo schema di polizza-tipo approvata con D.M. 12/03/2004, n. 123 in vigore dal 26/05/2004 (il cui contenuto costituisce parte integrante del presente capitolato e da intendersi qui integralmente trascritto).
9. L'impresa aggiudicataria dovrà presentare all'Amministrazione la scheda-tecnica relativa a tale polizza R.C.T., debitamente compilata, timbrata dall'agenzia competente al rilascio, e debitamente sottoscritta dalle parti contraenti con firma leggibile (nome e cognome stampati, sottoscrizione per esteso).
10. La polizza R.C.T. deve assicurare la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori il cui massimale è pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro; l'importo deve essere inserito nel bando di gara.
11. Se il contratto di assicurazione prevede importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni:
  - in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione e di responsabilità civile di cui ai commi 1 e 7, tali franchigie o scoperti non sono opponibili all'Amministrazione committente.
12. Qualora sia previsto un periodo di garanzia di manutenzione lo stesso sarà regolato dalle condizioni riportate nella scheda-tecnica di cui alla polizza-tipo approvata con D.M. 12/03/2004, n. 123 in vigore dal 26/05/2004 (il cui contenuto costituisce parte integrante del presente capitolato e da intendersi qui integralmente trascritto).
13. L'impresa aggiudicataria dovrà presentare all'Amministrazione la scheda-tecnica relativa a tale polizza per garanzia di manutenzione, debitamente compilata, timbrata dall'agenzia competente al rilascio, e debitamente sottoscritta dalle parti contraenti con firma leggibile (nome e cognome stampati, sottoscrizione per esteso).
14. Per dette polizze assicurative da trasmettere all'Amministrazione dieci giorni prima del verbale di consegna lavori, valgono le condizioni ed i termini stabiliti dall'art. 103 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50. In caso di mancato tempestivo deposito di dette polizze nel termine suindicato, sarà fissato un nuovo termine perentorio non superiore di dieci giorni, trascorso il quale non si darà corso alla consegna dei lavori e si procederà alla risoluzione del contratto per grave inadempienza.
15. In caso di raggruppamenti temporanei valgono le norme stabilite dall'art. 103 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, richiamate nel successivo articolo.
16. Tutte le garanzie e coperture assicurative dovranno essere costituite e stipulate con imprese di assicurazione iscritte nell'elenco dei soggetti ammessi ad accedere all'esercizio delle assicurazioni contro i rischi e i danni in regime di libera prestazione di tali servizi nel territorio nazionale, e dovranno essere trasmesse nei termini e con le modalità richiamati dal presente articolo.

#### ***Art. 40. Copertura assicurativa indennitaria decennale e per responsabilità civile decennale***

1. Con decorrenza dalla data di emissione del collaudo provvisorio l'appaltatore, qualora i lavori rientrino fra le fattispecie individuate con D.M. delle Infrastrutture e dei Trasporti emanato in ossequio all'art. 103 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, ha l'obbligo di stipulare una polizza d'assicurazione indennitaria decennale nonché una polizza di responsabilità civile verso terzi, della medesima durata, a copertura dei rischi di rovina parziale o totale delle opere, ovvero dei rischi derivanti da gravi difetti costruttivi. Il limite di indennizzo di detta polizza non deve essere inferiore al 20% del valore dell'opera realizzata.
2. La polizza fideiussoria dovrà essere conforme allo schema di polizza-tipo approvata con D.M. 12/03/2004, n. 123 in vigore dal 26/05/2004 (il cui contenuto costituisce parte integrante del presente capitolato e da intendersi qui integralmente trascritto).
3. L'impresa aggiudicataria dovrà presentare all'Amministrazione la scheda-tecnica relativa a tale polizza decennale, debitamente compilata, timbrata dall'agenzia competente al rilascio e debitamente

sottoscritta dalle parti contraenti con firma leggibile (nome e cognome stampati, sottoscrizione per esteso).

4. In caso di raggruppamenti temporanei valgono le norme stabilite dall'art. 103 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, richiamate nel successivo articolo.
5. Tutte le garanzie e coperture assicurative dovranno essere costituite e stipulate con imprese di assicurazione iscritte nell'elenco dei soggetti ammessi ad accedere all'esercizio delle assicurazioni contro i rischi e i danni in regime di libera prestazione di tali servizi nel territorio nazionale, e dovranno essere trasmesse nei termini e con le modalità richiamati dal presente articolo.

#### ***Art. 41. Garanzia sul pagamento della rata di saldo***

1. Il pagamento della rata di saldo è subordinato, ai sensi dell'art. 103, comma 5, del D.Lgs. n. 50/2016 alla prestazione di una specifica garanzia fidejussoria.
2. Detta garanzia fidejussoria, ai sensi dell'art. 103, comma 5, del D.Lgs. n. 50/2016, dovrà essere di entità pari all'importo della rata di saldo maggiorata del tasso di interesse legale applicato al periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo e l'assunzione del carattere di definitività del medesimo ai sensi dell'articolo 102, comma 3, del D.Lgs. n. 50/2016 (24 mesi).

#### ***Art. 42. Garanzie di concorrenti riuniti***

1. In caso di raggruppamenti temporanei, ai sensi dell'art. 103 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.

#### ***Art. 43. Danni di forza maggiore***

1. Saranno considerati danni di forza maggiore quelli provocati alle opere da eventi imprevedibili o eccezionali e per i quali l'Appaltatore non abbia trascurato le ordinarie precauzioni.
2. L'Appaltatore è tenuto a prendere tempestivamente tutte le misure preventive atte ad evitare tali danni o provvedere alla loro immediata eliminazione.
3. Qualora si verificano i danni di cui al precedente comma, questi devono essere denunciati alla direzione lavori, a pena di decadenza, entro il termine di cinque giorni da quello del verificarsi del danno.
4. L'indennizzo per i danni è limitato all'importo dei lavori necessari per l'occorrente riparazione, valutati i prezzi ed alle condizioni di contratto, con esclusione dei danni e delle perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili, di attrezzature di cantiere e di mezzi d'opera.
5. Nessun compenso sarà dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa o la negligenza dell'Appaltatore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.
6. L'Appaltatore non potrà, sotto nessun pretesto, sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato fino all'esecuzione dell'accertamento dei fatti.

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

### ***Art. 44. Ultimazione dei lavori***

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice la direzione dei lavori redige, entro 15 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori la D.L. procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.
2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno dell'Ente appaltante. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamente delle lavorazioni sopraindicate..
3. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del certificato di regolare esecuzione da parte dell'Amministrazione committente, da effettuarsi entro i termini previsti dal successivo art. 45 del presente Capitolato speciale.
4. L'Amministrazione committente si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, oppure nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.
5. Sino a che non sia intervenuto, con esito favorevole, l'approvazione del certificato di regolare esecuzione, la manutenzione delle stesse resta a carico dell'Appaltatore che la eseguirà nel rispetto delle norme di legge a tutela della circolazione e dell'incolumità pubblica, seguendo le eventuali prescrizioni fissate dal Committente, restando a suo carico ogni responsabilità sia civile che penale.
6. Per il periodo intercorrente tra l'esecuzione e l'approvazione del certificato di regolare esecuzione e salve le maggiori responsabilità sancite all'art. 1669 del Codice Civile, l'Appaltatore è garante delle opere e delle forniture eseguite, restando a suo esclusivo carico le riparazioni, sostituzioni e ripristini che si rendessero necessari.
7. L'Appaltatore deve eseguire la manutenzione delle opere con tempestività e cautela, provvedendo, di volta in volta, alle riparazioni necessarie, senza interrompere il traffico e senza che occorran particolari inviti da parte della Direzione Lavori. Nel caso in cui l'appaltatore non provveda nei termini prescritti dalla Direzione lavori con invito scritto, si procederà d'ufficio e la spesa, maggiorata del 10% per spese generali, sarà addebitata all'Appaltatore stesso.
8. Gli ammaloramenti o i dissesti delle opere oggetto dell'appalto, che si verificassero per fatto estraneo all'Appaltatore, nel periodo compreso tra l'ultimazione dei lavori e la redazione del certificato di regolare esecuzione, devono essere notificati all'Amministrazione committente entro 5 (cinque) giorni dalla data dell'evento. L'Appaltatore è comunque tenuto a provvedere tempestivamente alle riparazioni ed i relativi lavori verranno contabilizzati applicando i Prezzi di elenco.
9. 9. Relativamente alle massicciate ed alle pavimentazioni stradali, quando i rifacimenti manutentivi apportati dall'Appaltatore nel periodo in cui la manutenzione è a suo carico ammontino complessivamente – all'atto della regolare esecuzione – a più di un decimo della superficie della pavimentazione, il Committente potrà rifiutare il collaudo dell'intera estensione della medesima, riservandosi la richiesta dei danni conseguenti.

### ***Art. 45. Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione***

1. Il certificato di collaudo a sensi dell'art. 102 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, dovrà essere emesso entro 6 mesi dalla data di ultimazione dei lavori. Qualora il certificato di collaudo sia sostituito dal certificato di regolare esecuzione, questo deve essere emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori. Sino a che non sia intervenuto il collaudo provvisorio delle opere, la manutenzione delle stesse deve essere fatta a cure e spese dell'Impresa.
2. Il certificato di collaudo provvisorio assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data della relativa emissione e in tale periodo, salve le maggiori responsabilità sancite all'art.1669 del codice civile, l'Impresa è garante delle opere e delle forniture eseguite, sostituzioni e ripristini che si rendessero necessari.

3. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità e i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla stazione appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.
4. Ove l'Impresa non procedesse nei termini prescritti dalla Direzione dei lavori con invito scritto, si procederà d'ufficio e la spesa andrà a debito dell'Impresa stessa.
5. Per le disposizioni, la visita ed il procedimento del collaudo dei lavori valgono tutte le disposizioni contenute nel titolo X del D.P.R. del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207.
6. L'operatore economico attesta l'ottemperanza alle norme in materia di garanzia della qualità mediante la presentazione di certificati rilasciati da organismi indipendenti che fanno riferimento a sistemi di assicurazione della qualità basati sulle serie di norme europee in materia e certificati da organismi conformi alle serie delle norme europee relative alla certificazione, a norma dell'art. 87 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50. A tal fine vengono riconosciuti i certificati equivalenti rilasciati da organismi stabiliti in altri Stati membri.
7. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di collaudo o 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. 46. Presa in consegna dei lavori ultimati***

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.
2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. 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.
5. Qualora la Stazione appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione delle stesse.

## CAPO 12 - NORME FINALI

### ***Art. 47. Adempimenti preliminari, responsabilità, oneri ed obblighi diversi a carico dell'appaltatore***

1. Oltre agli oneri di cui al D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 e gli altri specificati nel presente Capitolato speciale, saranno ulteriormente a carico dell'Appaltatore:
  - la presentazione dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
  - una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
  - ai fini dell'acquisizione d'ufficio del certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, la dichiarazione attestante la propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
  - i dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC;
  - 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. Se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, ai sensi dell'articolo 29, comma 5, primo periodo, del Decreto n. 81 del 2008, la valutazione dei rischi è effettuata secondo le procedure standardizzate di cui al decreto interministeriale 30 novembre 2012 e successivi aggiornamenti.
  - una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008;
  - l'obbligo di cooperare all'attuazione delle misure di prevenzione e protezione dai rischi incidenti sull'attività appaltata e, allo stesso tempo, sono chiamati a coordinare gli interventi di protezione e prevenzione, anche in relazione ai pericoli da interferenza, mediante la reciproca informazione. A tal fine l'Appaltatore e il subappaltatore dovranno osservare le disposizioni contenute nel documento unico di valutazione dei rischi, previsto dall'art. 26 del D.Lgs. n.81/2008;
  - tutti gli adempimenti previsti dall'art. 26 del D.Lgs. n.81/2008;
  - la formazione di cantiere attrezzato in maniera adeguata all'entità dell'opera da eseguire, su un'area appositamente destinata e messa a disposizione dall'Amministrazione d'intesa con l'appaltatore, con il rispetto di tutte le indicazioni contenute nel piano delle misure per la sicurezza e dei vigenti regolamenti in materia e comprendente:
    - i necessari movimenti di terra e inghiaimento dell'area di cantiere;
    - la recinzione che dovrà avere caratteristiche rispondenti alle vigenti norme in materia di sicurezza ed essere provvista delle necessarie segnalazioni diurne e notturne;
    - tutti gli impianti e le attrezzature occorrenti per la perfetta e rapida esecuzione delle opere da appaltare;
    - gli allacciamenti provvisori alla rete cittadina di distribuzione dell'acqua e dell'energia elettrica;
    - la sistemazione e la pulizia del cantiere (compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte) e della strada di accesso e delle strade interne limitrofe in modo da rendere sicuro il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone; il cantiere dovrà svilupparsi con il minimo ingombro possibile e comunque con la minima interruzione di pubblico transito sulle strade che dovranno essere concordate con la direzione lavori, previo parere degli uffici comunali responsabili del pubblico traffico ed occupazione suolo pubblico;
    - la guardia, la sorveglianza, la custodia e la buona conservazione, sia di giorno che di notte, del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutte le cose della stazione appaltante e delle piantagioni consegnate all'appaltatore. Per tale custodia l'appaltatore dovrà servirsi di personale provvisto di adeguata qualifica;
  - la costruzione e manutenzione, qualora ritenuto necessario dalla Direzione Lavori, di uno o più locali attrezzati ad uso ufficio del personale e di direzione ed assistenza lavori. I locali dovranno essere muniti di illuminazione e, se necessario, di riscaldamento;
  - l'approntamento dei necessari locali di cantiere che dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami, per uso del personale addetto ai lavori;

- la recinzione e chiusura verso gli spazi aperti al pubblico dei luoghi dove si svolgeranno i lavori nonché protezione sempre verso tali spazi, dei ponteggi con opportuni teli, soprattutto per evitare il diffondersi delle polveri;
- il contenimento del livello di inquinamento acustico entro i limiti imposti dalla legislazione vigente;
- l'esecuzione a sue spese, presso gli Istituti incaricati, di tutte le esperienze ed assaggi, che verranno in ogni tempo ordinati dalla Direzione dei lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi nella costruzione;
- la fornitura di tutti i necessari sopraccitate, attrezzi e strumenti per rilievi, tracciamenti e misurazioni relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo dei lavori;
- l'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e decreti relativi alle assicurazioni varie degli operai, ed in particolare quelle contro gli infortuni sul lavoro, le malattie, la disoccupazione involontaria, l'invalidità e vecchiaia, la tubercolosi, e di altre disposizioni in vigore che potranno intervenire in corso di appalto, col pagamento di tutti gli oneri a carico dei datori di lavoro. In particolare l'Impresa è chiamata all'osservanza delle norme di cui ai D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547, 7 gennaio 1956, n. 164 e successivi, circa le prevenzioni contro gli infortuni;
- l'adozione dell'esecuzione di qualunque genere di lavori, a proprie cure e spese e sotto l'esclusiva e piena responsabilità dell'Appaltatore e del personale tecnico da questi proposto ed incaricato, di tutte le misure prescritte da leggi e regolamenti o da considerarsi di prudenza e di buona tecnica e di tutti i procedimenti e le cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni di ogni specie a terzi e alle cose di terzi, con particolare osservanza delle vigenti norme per la prevenzione degli infortuni di cui al D.Lgs. n.81/2008;
- la presentazione della documentazione di avvenuta denuncia agli Enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, assicurativi ed infortunistici; prima dell'inizio dei lavori e comunque entro trenta giorni dalla data del verbale di consegna; nonché trasmissione delle copie dei versamenti contributivi previdenziali ed assicurativi, nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, da effettuarsi con cadenza quadrimestrale. Il Responsabile del procedimento ha, tuttavia, facoltà di procedere alla verifica di tali versamenti in sede di emissione dei certificati di pagamento;
- la spesa per la fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, del numero e dimensioni che saranno volta per volta indicati dalla Direzione;
- la costruzione di eventuali passerelle, accessi e comunque tutte le opere provvisionali occorrenti per mantenere i passaggi pubblici e privati;
- la costante manutenzione dei dispositivi e attrezzature di individuazione notturna dei cantieri;
- la pulizia quotidiana delle vie di transito del cantiere, con il personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
- l'uso anticipato degli immobili che venissero richiesti dalla Direzione dei lavori, senza che l'Appaltatore abbia perciò diritto a speciali compensi. Esso potrà, richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potessero derivare ad esse;
- lo sgombero, a lavori ultimati, di ogni opera provvisoria, detriti, smontaggio di cantiere, ecc., entro il termine fissato dalla Direzione dei lavori;
- le spese relative alla fornitura e posa in opera, a sua cura nei cantieri di lavoro, degli appositi cartelli contenenti tutte le informazioni relative alle opere in corso di esecuzione secondo lo schema fornito dalla Direzione dei lavori;
- l'accesso al cantiere e il passaggio alle persone addette a qualunque altra impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, e alle persone che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione, sono consentiti solo su autorizzazione della direzione lavori e del coordinatore per l'esecuzione (CSE);
- le spese per il prelevamento dei campioni e per le prove dei materiali o dei lavori, da eseguirsi presso gli istituti che verranno indicati dalla Direzione dei lavori;
- tutte le pratiche e gli oneri per l'occupazione temporanea e definitiva delle aree pubbliche o private occorrenti per le strade di servizio per l'accesso ai vari cantieri, per l'impianto dei cantieri stessi, per cave di prestito, per discariche di materiali dichiarati inutilizzabili dalla Direzione dei lavori, per cave e per tutto quanto occorre all'esecuzione dei lavori;
- la riparazione dei danni di qualsiasi genere che si verificassero negli scavi, nei rinterri, alle provviste, agli attrezzi ed a tutte le opere provvisionali;

- il risarcimento degli eventuali danni che in dipendenza del modo di esecuzione dei lavori, fossero arrecati a proprietà pubbliche o private nonché a persone, restando liberi ed indenni l'Amministrazione ed il suo personale;
  - ogni più ampia responsabilità, sia civile che penale, in caso di infortuni, di danni e di incidenti, ricadrà pertanto sull'Appaltatore, restandone sollevati nella forma più ampia, per patto espresso, l'Amministrazione, il personale da questa incaricati dell'alta sorveglianza e della Direzione dei lavori, ed il personale preposto da tale Direzione e dall'Amministrazione stessa alla sorveglianza dei lavori;
  - tutte le incombenze espressamente, escluse dai compiti del Direttore dei Lavori dipendente dall'Amministrazione, e relative alla gestione del cantiere, alla sorveglianza delle maestranze, alla materiale esecuzione, manutenzione e funzionamento delle opere provvisorie e dei mezzi d'opera di qualunque genere; ed all'attuazione dei mezzi di protezione, di segnalazione di pericolo e di divieto di transito ed in genere di tutte le cautele necessarie per evitare nel modo più assoluto danni, infortuni ed incidenti agli operai, ai terzi ed alle cose di terzi, e per garantire l'incolumità del traffico; incombenze che sono e dovranno rimanere di esclusiva competenza e responsabilità dell'Appaltatore, il quale assume in proprio, od a mezzo di suo diretto rappresentante, la direzione tecnica del cantiere, e ciò anche a tutti gli effetti delle sopraccitate norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro, in modo che le conseguenze, sia civili che penali della mancata scrupolosa osservanza delle norme stesse e della mancata attuazione dei mezzi di protezione e delle cautele di cui sopra, ricadranno unicamente sull'Appaltatore, restando completamente sollevati da ogni responsabilità il personale incaricato dall'Amministrazione e della direzione dei lavori, ed il personale da essa dipendente preposto alla sorveglianza dei lavori;
  - la comunicazione del nominativo del Direttore di cantiere, che deve essere in possesso delle competenze di legge in rapporto al tipo e alla natura delle opere da eseguire, a cura dell'Impresa alla Direzione dei lavori all'atto della consegna dei lavori;
  - la conservazione e consegna all'Amministrazione appaltante degli oggetti di valore intrinseco, archeologico e storico, che eventualmente si rinvenissero durante l'esecuzione dei lavori, che spettano di diritto allo Stato o altri Enti;
  - il divieto, salvo esplicita autorizzazione scritta della direzione dei lavori, di dare o autorizzare terzi alla pubblicazione di notizie, disegni o fotografie delle opere oggetto dell'appalto;
  - la trasmissione di tutte le certificazioni ritenute necessarie dalla direzione lavori relative alle opere ed agli impianti realizzati;
  - l'obbligo nell'esecuzione dei lavori, di applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti. Inoltre, l'obbligo di applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione e se, impresa cooperativa, anche nei rapporti con i soci;
  - l'obbligo di osservare le clausole contenute nei patti nazionali e provinciali sulle Casse Edili ed Enti scuola, relative al versamento dei contributi stabiliti per fini mutualistici e per la scuola Professionale nonché alle competenze spettanti agli operai per ferie e gratifiche.
2. In caso di inottemperanza agli obblighi accertati dall'Amministrazione o ad essa segnalati dall'Ispettorato del Lavoro, l'Amministrazione medesima comunicherà all'Impresa e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra. Il pagamento all'Impresa delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti. Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'Impresa non può opporre eccezioni all'Amministrazione né ha titolo a risarcimento di danni.

#### ***Art. 48. Organizzazione dei singoli cantieri stradali e disposizioni per la sicurezza degli operatori e della circolazione***

1. Ai sensi dell'articolo 97, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore è obbligato:
- ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;

- a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli articoli da 108 a 155 del 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;
  - a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
  - ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui al comma 1 del suddetto art. 97.
2. L'Appaltatore dovrà provvedere, senza alcun compenso aggiuntivo:
- a tutte le opere di difesa del cantiere, con sbarramenti o segnalazioni in corrispondenza dei lavori e dei guasti in sede stradale, da attuarsi con cavalletti, fanali, nonché con i segnali prescritti, oltre a reti, barriere, ecc.;
  - ai ripari ed alle armature degli scavi, ed in genere a tutte le opere provvisorie necessarie alla sicurezza dei terzi sia verso l'interno che verso l'esterno delle pertinenze stradali;
  - a curare la costruzione dei ponteggi necessari ad assicurare l'esecuzione dei lavori in corrispondenza di ponti, sottovia e muri di sostegno stradali senza interferire con la viabilità delle strade sopra e sottopassanti, con la continuità dei corsi d'acqua ed in genere con l'integrità dei terreni confinanti;
  - alle opere di protezione provvisoria per garantire il transito.
3. Tali provvedimenti devono essere presi sempre a cura ed iniziativa dell'Appaltatore, ritenendosi impliciti negli ordini di esecuzione dei singoli lavori. Nel caso in cui le opere di difesa del cantiere fossero tali da turbare il regolare svolgimento della viabilità, prima dell'inizio dei lavori dovranno essere presi gli opportuni accordi di merito con la Direzione lavori e con il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione. In caso d'urgenza, l'Appaltatore ha obbligo di prendere ogni misura, anche di carattere eccezionale, per salvaguardare la sicurezza pubblica e/o l'incolumità dei lavoratori presenti, avvertendo nel contempo la Direzione lavori ed il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione. In ogni caso l'appaltatore non avrà diritto a compensi aggiuntivi oltre ai prezzi di contratto, qualunque siano le condizioni effettive nelle quali debbano eseguirsi i lavori.
4. L'Appaltatore, al fine di garantire la sicurezza degli operatori impegnati nei lavori dei cantieri stradali in appalto, dovrà operare solo ed esclusivamente con "cantieri fissi", così come definiti dal Regolamento di attuazione del Codice della Strada (D.P.R. n. 495/1992) e successive modifiche ed integrazioni, nonché dal D.M. 10.07.2002 "Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo", adottando gli schemi allegati al D.M. e al Piano di Sicurezza e di Coordinamento. In deroga a quanto sopra menzionato l'adozione di "cantieri mobili", così come definiti dal Regolamento di attuazione del Codice della Strada (D.P.R. n. 495/1992 e successive modifiche ed integrazioni), nonché dal D.M. 10.07.2002 è concessa solo per l'esecuzione della segnaletica orizzontale e la pulizia delle pertinenze stradali così come previsto dal PSC e dalle direttive impartite dal Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione.
5. Qualora la sezione stradale disponibile, a lato del cantiere stradale stesso, sia inferiore a ml 2,80 o per l'esecuzione di lavorazioni particolari, sarà necessario provvedere alla chiusura della strada, con l'obbligo di deviazione su percorsi alternativi, previa emissione di apposita ordinanza da parte dell'amministrazione committente, proprietaria della strada.
6. L'appaltatore, durante tutta la durata dei lavori, dovrà posizionare tutta la segnaletica verticale prevista dal Codice della Strada (D.Lgs. n. 285/1992) e dal Regolamento di Attuazione (D.P.R. n. 495/1992) per evidenziare:
- il cantiere stesso;
  - il pericolo dovuto alla mancanza della segnaletica orizzontale;
  - il pericolo dovuto alla presenza di anomalia della strada;
  - il pericolo dovuto alla presenza di materiale instabile in strada;
  - il pericolo dovuto alla presenza di banchina non praticabile e/o profonda.
7. L'Appaltatore resta unico responsabile, sia civilmente che penalmente, dei danni e degli incidenti che eventualmente fossero cagionati agli operatori e a terzi nel caso di non rispetto delle disposizioni sopra riportate.

### **Art. 49. Piano di sicurezza e di coordinamento**

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte dell'Amministrazione committente, ai sensi dell'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008, in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, del Decreto n. 81 del 2008, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza di cui al punto 4 dello stesso allegato, determinati all'articolo 2, comma 1, del presente Capitolato speciale.
2. L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì:
  - alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute alla precedente versione del piano di sicurezza e di coordinamento;
  - alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'articolo 32.
3. L'appaltatore è obbligato alla presentazione, entro il termine stabilito dall'Amministrazione, al Direttore dei lavori ed al Coordinatore per la sicurezza del Piano operativo per la sicurezza, da intendersi come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento, nonché eventuali proposte di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento, senza che il POS e le integrazioni proposte possano giustificare modifiche o adeguamenti dei prezzi pattuiti.

### **Art. 50. Piano operativo di sicurezza**

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato Decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. Il POS deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.
3. Ai sensi dell'art. 105, comma 17 del D.Lgs. 50/2016, l'appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza, redatti dalle imprese subappaltatrici, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore.
4. Ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del Decreto n. 81 del 2008, il piano operativo di sicurezza non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.
5. L'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per i loro adempimenti in materia di sicurezza.

### **Art. 51. Subappalto**

1. L'eventuale subappalto non può superare la quota del 40% (quaranta per cento) dell'importo complessivo del contratto.
2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione dell'Amministrazione committente, subordinata all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e del DURC del subappaltatore, 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, presso l'amministrazione committente:
    - b.1) del contratto di subappalto, almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate; dal contratto di subappalto devono risultare, pena rigetto dell'istanza o revoca dell'autorizzazione eventualmente rilasciata:
      - se al subappaltatore sono affidati parte degli apprestamenti, degli impianti o delle altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al

Decreto n. 81 del 2008, le relative specificazioni e quantificazioni economiche in coerenza con i costi di sicurezza previsti dal PSC;

- l'inserimento delle clausole di cui al successivo articolo 66, per quanto di pertinenza, ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 9, della legge n. 136 del 2010, pena la nullità assoluta del contratto di subappalto;
- l'individuazione delle categorie, tra quelle previste dagli atti di gara con i relativi importi, al fine della verifica della qualificazione del subappaltatore e del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'articolo 83 del Regolamento generale;
- l'individuazione delle lavorazioni affidate, con i riferimenti alle lavorazioni previste dal contratto, distintamente per la parte a corpo e per la parte a misura, in modo da consentire alla DL e al RUP la verifica del rispetto della condizione dei prezzi minimi di cui al comma 4, lettere a) e b);
- l'importo del costo della manodopera (comprensivo degli oneri previdenziali) ai sensi dell'articolo 105, comma 14, del D.Lgs. n. 50/2016;

b.2) di una dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di raggruppamento temporaneo, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione dev'essere fatta da ciascuna delle imprese partecipanti al raggruppamento, società o consorzio;

- c) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso l'Amministrazione committente, ai sensi della lettera b), trasmetta alla stessa amministrazione:
  - 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 categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;
  - una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del d.P.R. n. 445 del 2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza della cause di esclusione di cui all'articolo 80 del D.Lgs. n. 50/2016;
- d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011; a tale scopo:
  - se l'importo del contratto di subappalto è superiore ad euro 150.000,00, la condizione è accertata mediante acquisizione dell'informazione antimafia di cui all'articolo 91, comma 1, lettera 40, del citato decreto legislativo n. 159 del 2011;
  - il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, se per l'impresa subappaltatrice è accertata una delle situazioni indicate dagli articoli 84, comma 4, o 91, comma 7, del citato decreto legislativo n. 159 del 2011.

3. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dall'Amministrazione Committente in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore, nei termini che seguono:

- a) 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;
- b) trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che l'amministrazione committente abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti se sono verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto;
- c) per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini di cui alla lettera a) sono ridotti a 15 giorni.

4. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:

- a) ai sensi dell'articolo 105 comma 14 del D.Lgs. 50/2016, 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% (venti per cento), nel rispetto degli standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto e deve altresì garantire che il costo del lavoro sostenuto dal subappaltatore non sia soggetto a ribasso;
- b) se al subappaltatore sono affidati, in tutto o in parte, gli apprestamenti, gli impianti o le altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008 connessi ai lavori in subappalto, i relativi oneri per la sicurezza sono pattuiti al prezzo originario previsto dal progetto, senza alcun ribasso; l'amministrazione committente, per il tramite del direttore dei lavori e sentito il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione;
- c) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;

- d) le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si 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;
- e) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere all'Amministrazione Committente, prima dell'inizio dei lavori in subappalto:
  - e.1) la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici;
  - e.2) copia del proprio piano operativo di sicurezza in coerenza con i piani di cui agli articoli 45 e 46 del presente Capitolato.
- 5. Le presenti disposizioni si applicano anche ai raggruppamenti temporanei di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili.
- 6. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori.
- 7. Se l'appaltatore intende avvalersi della fattispecie disciplinata dall'articolo 30 del decreto legislativo n. 276 del 2003 (distacco di manodopera) deve trasmettere, almeno 20 giorni prima della data di effettivo utilizzo della manodopera distaccata, apposita comunicazione con la quale dichiara:
  - a) di avere in essere con la società distaccante un contratto di distacco (da allegare in copia);
  - b) di volersi avvalere dell'istituto del distacco per l'appalto in oggetto indicando i nominativi dei soggetti distaccati;
  - c) 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.
- 8. 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'articolo 80 del D.Lgs. 50/2016. L'Amministrazione committente, entro 15 giorni dal ricevimento della comunicazione e della documentazione allegata, può negare l'autorizzazione al distacco se in sede di verifica non sussistono i requisiti di cui sopra.
- 9. In caso di pagamento diretto al subappaltatore da parte della stazione appaltante, non si instaura alcun rapporto obbligatorio tra i due soggetti. Il pagamento diretto integra una delegazione di pagamento *ex lege*, per cui la stazione appaltante pagando i subappaltatori estingue la propria obbligazione nei confronti dell'appaltatore e, in virtù della delegazione, estingue anche l'obbligazione dell'appaltatore nei confronti del subappaltatore. Il pagamento diretto del subappaltatore non deroga alle regole generali di fatturazione della sua prestazione ai fini IVA (DPR 633/1972). Pertanto, il subappaltatore fattura i lavori eseguiti all'impresa appaltatrice, intercorrendo tra di loro il rapporto contrattuale di subappalto, senza che rilevi a tal fine la specifica modalità di pagamento adottata. L'appaltatore a sua volta fattura alla stazione appaltante l'intero importo.

### ***Art. 52. Responsabilità in materia di subappalto***

- 1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti dell'amministrazione committente per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la 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 R.U.P., nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto.
- 3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per l'amministrazione committente, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).

4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 51, commi 6 e 7, del presente Capitolato speciale, ai sensi dell'articolo 105 commi 2, terzo periodo del D. Lgs. 50/2016 è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate 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 se l'incidenza del costo della manodopera e del personale è superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto. I sub-affidamenti che non costituiscono subappalto, devono essere comunicati al RUP e al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione almeno il giorno feriale antecedente, con la denominazione di questi ultimi.
  5. I sub-affidamenti che non costituiscono subappalto, devono essere comunicati al R.U.P. e al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, entro il giorno feriale antecedente all'ingresso in cantiere dei soggetti sub-affidatari. L'appaltatore deve comunicare il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto e l'oggetto del lavoro affidato. L'appaltatore è, inoltre, tenuto a presentare all'amministrazione committente la seguente documentazione:
    - dichiarazione del subaffidatario attestante la conformità delle macchine e delle attrezzature utilizzate, allegando per ciascuna di esse copia del libretto di circolazione e dell'assicurazione;
    - elenco del personale autorizzato ad accedere al cantiere;
    - dichiarazione attestante il rispetto della normativa in materia di sicurezza e salute dei lavoratori;
    - dichiarazione del subaffidatario, in ottemperanza agli obblighi di tracciabilità previsti dall'art. 3 del D.Lgs. 136/2010.
- L'appaltatore è, altresì, obbligato a comunicare alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto.
6. Ai sensi dell'articolo 105, comma 3 del D.Lgs. 50/2016, e ai fini dell'articolo 51 del presente Capitolato speciale non è considerato subappalto l'affidamento di attività specifiche di servizi a lavoratori autonomi, per le quali l'appaltatore ha l'obbligo di darne comunicazione alla stazione appaltante.
  7. Ai subappaltatori, ai subaffidatari, nonché ai soggetti titolari delle prestazioni che non sono considerate subappalto ai sensi dei commi 4 e 5, si applica il successivo articolo, commi 3, 4 e 5, in materia di tessera di riconoscimento.

### ***Art. 53. Disposizioni sulla manodopera***

1. Ai sensi dell'articolo 30 comma 6 e 105, commi 10 e 11, del D.Lgs. 50/2016 in caso di ritardo immotivato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore o dei subappaltatori, l'amministrazione committente può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo.
2. In ogni momento il Direttore dei lavori e, per suo tramite, il R.U.P., possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 del D.L. n. 112/2008 convertito con legge 9 agosto 2008, n. 133, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.
3. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento.
4. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio e, in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'articolo 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010.

5. La violazione degli obblighi di cui ai commi 4 e 5 comporta l'applicazione, in capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 3 che non provvede ad esporla è punito con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300. Nei confronti delle predette sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124.

#### ***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.

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

1. L'appaltatore, a proprie spese, deve predisporre ed esporre in sito numero 2 esemplari del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 100 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 dall'UTC, curandone i necessari aggiornamenti periodici.

#### ***Art. 56. Coordinamento servizi e sottoservizi***

1. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorti, rogge, privati, Provincia, ANAS, ENEL, Telecom e altri eventuali) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, la segnalazione di tutti i servizi e sottoservizi presenti nell'area soggetta a lavori, nonché tutti i permessi necessari a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione alla esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.

#### ***Art. 57. Restituzione dello stato dei luoghi "as built"***

1. L'Appaltatore ha l'obbligo di fornire alla Stazione appaltante, entro 30 (trenta) giorni dall'ultimazione dei lavori, tutti gli elaborati "as built" ("come costruito") aggiornati del progetto esecutivo realizzato, in modo da rendere disponibili tutte le informazioni sulle modalità realizzative dell'opera, anche ai fini dell'organizzazione della manutenzione di opere ed impianti da parte della Stazione appaltante. Gli elaborati dovranno essere presentati in formato cartaceo e digitale (file formato DWG).



## ***Parte Seconda - Prescrizioni tecniche***

### **CAPO 13 - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI - MODALITÀ DI ESECUZIONE**

#### ***Art. 58. Premessa***

1. Vista l'importanza dei lavori in oggetto, il contesto in cui essi verranno svolti e gli obiettivi da conseguirsi con il loro compimento, tutte le opere devono essere realizzate con la massima cura e diligenza.
2. La D.L. ha la facoltà di richiedere la presentazione del campionario di quei materiali che riterrà opportuno, e che l'Appaltatore intende impiegare, prima che vengano approvvigionati in cantiere. Inoltre sarà facoltà dell'Amministrazione appaltante chiedere all'Appaltatore di presentare in forma dettagliata e completa tutte le informazioni utili per stabilire la composizione e le caratteristiche dei singoli elementi componenti le miscele come i conglomerati in calcestruzzo o conglomerati bituminosi, ovvero tutti i presupposti e le operazioni di mix design necessarie per l'elaborazione progettuale dei diversi conglomerati che l'Impresa ha intenzione di mettere in opera per l'esecuzione dei lavori. In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla D.L.
3. Quando la D.L. abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa.
4. Nonostante l'accettazione dei materiali da parte della D.L., l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.
5. L'utilizzo, da parte dell'Impresa, di prodotti provenienti da operazioni di riciclaggio/recupero è ammesso, purché il materiale finito rientri nelle successive prescrizioni di accettazione. La loro presenza deve essere dichiarata alla D.L..

#### ***Art. 59. Provenienza e qualità dei materiali***

1. I materiali occorrenti per la costruzione delle opere dovranno provenire da quelle località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della D.L. siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti tecnici di seguito riportati.
  - a) ACQUA  
L'Acqua dovrà essere dolce, limpida ed esente da materie terrose, da cloruri e da solfati, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui le acque medesime sono destinate e rispondere ai requisiti stabiliti dalle norme tecniche emanate con D.M. 9.01.1996 in applicazione dell'Art. 21 della Legge 1086 del 5.11.1971.
  - b) LEGANTI IDRAULICI  
Dovranno corrispondere alla Legge 26.5.1965 n. 595 (G.U. n. 143 del 10.6.1965) e relativo D.M. 14.1.1966 (G.U. n. 37 del 12.2.1966) - "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici". Si distinguono in:
    - Cementi (di cui all'art. 1 lettera A) - B) - C) della legge 595/1965). Dovranno rispondere alle caratteristiche tecniche dettate da: D.M. 3.6.1968 che approva le "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi" (G.U. n. 180 del 17.7.1968); dal D.M. 20.11.1984 "Modificazioni al D.M. 3.6.1968 recante norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi" (G.U. n. 353 del 27.12.1984). Avviso di rettifica al D.M. 20.11.1984 (G.U. n. 26 del 31.1.1985); dal D.L. 9.3.1988 n. 126 "Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi".
    - Agglomerati cementizi e calci idrauliche (di cui all'art. 1 lettera D) e E) della Legge 595/1965). Dovranno rispondere alle caratteristiche tecniche dettate da: D.M. 31.8.1972 che approva le "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche" (G.U. n. 287 del 6.11.1972).

c) GHIAIA E SABBIA

Le ghiaie e le sabbie da impiegare nella formazione dei calcestruzzi dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione considerate nelle norme di esecuzione delle opere in conglomerato semplice od armato di cui alle norme vigenti ( Legge n. 1086 del 5 novembre 1971 e D.M. 9.01.1996).

d) PIETRISCHI PER USO STRADALE

Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce, preferibilmente calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione al gelo ed avranno spigolo vivo e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee. Sono escluse le rocce marnose.

Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di enti pubblici e che per natura e formazione non diano affidamenti sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività.

Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cave di roccia, potrà essere consentita per la formazione di esso l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavabili da scavi, nonché di ciottoloni o massi ricavabili da fiumi o torrenti sempreché siano provenienti da rocce di qualità idonea.

I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione del fascicolo n. 4, ultima edizione, del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Rispetto ai crivelli U.N.I. 2334, i pietrischi saranno quelli passanti dal crivello 25 U.N.I. e trattenuti dal crivello 10 U.N.I.; le graniglie quelle passanti dal crivello 25 U.N.I. e trattenute dal setaccio 2 U.N.I. 2332.

Di norma si useranno le seguenti pezzature:

- pietrischetto da 15 a 25 mm per esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
- pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni, e pietrischetti bitumati;
- graniglia normale da 5 a 10 mm per trattamenti superficiali, tappeti bituminati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
- graniglia minuta da 2 a 5 mm di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione dei lavori per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta, sarà invece usata per conglomerati bituminosi.

Nella fornitura di aggregato grosso per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale in peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti della prescelta pezzatura, purché, per altro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o non siano oltre il 10% inferiore al limite minimo della pezzatura fissata.

Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita (lamellare).

e) DETRITO DI CAVA O TOUT VENANT DI CAVA O DI FIUME

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile, non plasticizzabile) ed avere un potere portante C.B.R. (rapporto portante californiano) di almeno 40 allo stato saturo.

Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindatura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale di vuoti: di norma la dimensione massima degli aggregati non deve superare i 7 centimetri.

Per gli strati superiori si farà uso di materiali lapidei più duri tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80; la granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale di vuoti; il potere

legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 cm.

Per i rilevati saranno ammesse terre catalogabili, secondo l'H.R.B. nella categoria A2 e indice di gruppo O oppure 4. Per i sottofondi invece sono prescritte miscele catalogabili nelle A1, A2 e A3 con indice di gruppo O.

La stesa dello strato di fondazione dovrà essere preceduta dalla regolarizzazione del piano di posa sia in rilevato che in trincea sagomandolo o livellandolo in modo da ottenere due falde piane della pendenza di almeno 2.50%; il tout-venant verrà steso e regolarizzato in modo che la superficie d'appoggio nella sopraccitata pavimentazione in sezione trasversale e per tratti stradali in rettilineo risulti costituita da due falde inclinate verso l'esterno avente pendenza trasversale del 2.50%. Le curve saranno in ogni caso convenientemente rialzate sul lato esterno con la pendenza trasversale che la Direzione dei lavori stabilirà caso per caso in relazione al raggio della curva con gli opportuni raccordi della superficie con i tratti di rettilineo precedenti e seguenti.

La distesa del tout-venant dovrà essere effettuata per tratti non superiori a ml 100; seguirà immediatamente la compressione del medesimo prima di procedere alla distesa sul tratto successivo. La cilindatura meccanica dovrà essere eseguita con rulli compressori del peso di t 16 ÷ 18 che nella marcia di funzionamento manterranno la velocità oraria non superiore a Km 3, oppure con rullo vibrante semovente. Verificandosi guasti a compressori in esercizio l'Impresa dovrà provvedere prontamente alla riparazione ed anche alla sostituzione in modo che le interruzioni dei lavori siano ridotte al minimo possibile. La compressione del tout-venant dovrà essere eseguita con un numero di passaggi sufficienti affinché la massicciata risulti perfettamente sagomata e sufficientemente serrata, effettuando anche se del caso, innaffiamenti con acqua.

Al fine di evitare che, durante l'esecuzione della cilindatura eventuali infiltrazioni di acqua piovana possano rammollire il terreno sottostante e provocare, sotto forma di fango, il rifluire in superficie delle materie terrose attraverso i meati della massicciata stessa, saranno praticati frequenti tagli nella banchina normalmente all'asse stradale, con pendenza verso l'esterno, in guisa da rendere possibile il pronto smaltimento dei ristagni di acqua. Il lavoro di compressione dovrà essere iniziato dai margini della strada e gradatamente proseguito verso il centro; il rullo dovrà essere condotto in modo che nel cilindrare la prima striscia marginale le ruote vengano a comprimere una zona di banchina larga almeno 20 cm e nel cilindrare le strisce successive passino per almeno 20 cm sulla striscia precedente. Per eventuali controlli relativi alle prestazioni ed al rendimento giornaliero dei rulli compressori, la Direzione dei Lavori potrà richiedere che i compressori siano muniti di adatti ed idonei contachilometri.

L'applicazione di tali strumenti sarà fatta in guisa di rendere impossibile qualsiasi alterazione nel loro funzionamento.

f) PIETrame

Le pietre naturali da impiegarsi nelle murature e per qualsiasi altro lavoro dovranno corrispondere ai requisiti richiesti dalle norme in vigore e dovranno essere a grana compatta ed ognuna monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate.

Saranno escluse le pietre alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Debbono rispondere alle norme di accettazione di cui al fascicolo n. 5 della Commissione di studio dei materiali stradali del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Il porfido dovrà presentare una resistenza alla compressione non inferiore Kg. 1.600 per cmq ed una resistenza all'attrito radente (Dorry) non inferiore a quella del granito di S. Fedelino, preso come termine di paragone.

I cubetti di pietra dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione di cubetti di pietra per pavimentazioni stradali" C.N.R. - Ed. 1954 e nella "Tabella U.N.I. 2719 - Ed. 1945".

g) MATERIALI FERROSI

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

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni contenute nel D.M. 9.01.1996 e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

- Ferro cemento armato: dovrà rispondere ai requisiti stabiliti nelle norme tecniche D.M. 9.01.1996.

- Gabbioni, materassi metallici e rete ad alta resistenza:

I gabbioni, i materassi metallici a tasche (interasse 1.00 m) e la rete ad alta resistenza, dovranno fabbricati con rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale in accordo con le norme UNI 8018; tessuta con trafilato di ferro in accordo con le norme UNI 3598; a forte zincatura conforme a quanto previsto dalla Circolare del Consiglio Superiore LL. PP. n. 2078 del 27.8.62 vigente in materia. Il filo da impiegarsi nelle cuciture e per i tiranti dovrà possedere le stesse caratteristiche di quello usato per la fabbricazione della rete.

Prima della messa in opera dei gabbioni, materassi metallici e rete, e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. il relativo certificato di collaudo e garanzia, rilasciato dalla Ditta che ha fabbricato i manufatti metallici, redatto a norma della Circolare del Consiglio Superiore LL. PP. n. 2078 del 27.8.62.

La D.L. procederà quindi al prelievo di campioni ed ai collaudi della zincatura sia dei fili della rete che del filo per le cuciture secondo le norme previste dalla succitata circolare.

- La ghisa.

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 fattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

#### h) LEGNAME

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 della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozzate dalla sega e si ritirino nelle connessioni. I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami, sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto del palo; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza, né il quarto del maggiore dei 2 diametri.

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

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

#### i) BITUMI - EMULSIONI BITUMINOSE

Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali - Caratteristiche per l'accettazione", Ed. maggio 1978; "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali", Fascicolo n. 3, Ed. 1958; "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali ( Campionatura dei bitumi)", Ed. 1980.

#### j) FONDAZIONE STRADALE IN MISTO GRANULOMETRICAMENTE STABILIZZATO

##### **Prove di laboratorio**

Le caratteristiche e l'idoneità dei materiali saranno accertate mediante le seguenti prove di laboratorio:

- a. compresa del fuso riportato 1.1.1.1 e avente andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti;

- b. dimensioni non superiori a 63 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- c. rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3;
- d. prova Los Angeles (C.N.R. 34 - 1973) eseguita sulle singole pezzature con perdita in peso inferiore al 30%;
- e. equivalente in sabbia (C.N.R. 27 – 1972) misurato sulla frazione passante al setaccio n 4 maggiore di 40 (la prova va eseguita con dispositivo meccanico di scuotimento). Tale controllo dovrà essere eseguito anche sul materiale prelevato dopo costipamento.
- f. indice di portanza CBR (C.N.R. – UNI 10009) dopo quattro giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello 25) non minore di 50. Inoltre è richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di  $\pm 2\%$  rispetto all'umidità ottima di costipamento.
- g. Prova di costipamento delle terre, con energia AASHO modificata (C.N.R. 69 – 1979).

Se le miscele contengono oltre il 60% in peso di elementi frantumati a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate ai precedenti commi a), b), d), e), salvo nel caso citato al comma e) in cui la miscela abbia equivalente in sabbia compreso tra 25 - 35.

#### **Prove di controllo in fase esecutiva**

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo e di norma periodicamente per le forniture di materiali di impiego continuo, alle prove ed esami dei materiali impiegati e da impiegare, ed inviando i campioni presso Laboratori Ufficiali. I campioni verranno prelevati in contraddittorio.

Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione in idoneo luogo, previa apposizione dei sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione. I risultati ottenuti in tali Laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti; ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti delle presenti Norme Tecniche.

#### **Prove di laboratorio**

Le caratteristiche e l'idoneità dei materiali saranno accertate mediante le medesime prove di laboratorio riportate al punto 2.1.1.1. La rispondenza delle caratteristiche granulometriche delle miscele con quelle di progetto dovrà essere verificata con controlli giornalieri, e comunque ogni 300 m<sup>3</sup> di materiale posto in opera. L'indice di portanza CBR verrà effettuato ogni 500 m<sup>2</sup> di strato di fondazione realizzato.

#### **Prove in sito**

Le caratteristiche dei materiali, per ogni singolo strato posto in opera, saranno accertate mediante le seguenti prove in sito:

- massa volumica della terra in sito: dovranno essere effettuati almeno due prelievi giornalieri, e comunque ogni 300 m<sup>3</sup> di materiale posto in opera;
- prova di carico con piastra circolare, al primo ciclo di carico, nell'intervallo 0.15 – 0.25 MPa, non dovrà essere inferiore ai 80 MPa. Sarà effettuata ogni 250 m di strada o carreggiata, o frazione di 250 m e comunque ogni 250 m<sup>3</sup> di materiale posto in opera;
- lo spessore dello strato dovrà essere verificato con la frequenza di almeno un carotaggio ogni 500 m di strada o carreggiata, tolleranze in difetto non dovranno essere superiori al 5% nel 98% dei rilevamenti in caso contrario, la frequenza dovrà essere incrementata secondo le indicazioni della Direzione Lavori e l'Impresa a sua cura e spese, dovrà compensare gli spessori carenti incrementando in ugual misura lo spessore dello strato di conglomerato bituminoso sovrastante.

### **Art. 60. Strutture in acciaio**

1. Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte, si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), recanti la marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+ e per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla GUUE. Al termine del periodo di coesistenza, il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della marcatura CE, prevista dalla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione (CPD), recepita in Italia dal D.P.R. n. 246/1993, così come modificato dal D.P.R. n. 499/1997.

2. Per gli acciai di cui alle norme armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210 e UNI EN 10219-1, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità e in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento  $f_{yk}$  e di rottura  $f_{tk}$  - da utilizzare nei calcoli - si assumono i valori nominali  $f_y = R_eH$  e  $f_t = R_m$ , riportati nelle relative norme di prodotto.
3. Per quanto attiene l'identificazione e la qualificazione, può configurarsi il caso di prodotti per i quali non sia applicabile la marcatura CE e non sia disponibile una norma armonizzata, ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, e per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle Norme tecniche per le costruzioni. È fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la marcatura CE. Si applicano anche le procedure di controllo per gli acciai da carpenteria. Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova, devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377, UNI 552, UNI EN 10002-1 e UNI EN 10045-1. Gli spessori nominali dei laminati, per gli acciai di cui alle norme europee UNI EN 10025, UNI EN 10210 e UNI EN 10219-1, sono riportati nelle tabelle seguenti.

*Laminati a caldo con profili a sezione aperta*

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 80 mm	
	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
<b>S 450</b>	<b>440</b>	<b>550</b>	<b>420</b>	<b>550</b>
UNI EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
UNI EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

*Laminati a caldo con profili a sezione cava*

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40 \text{ mm}$		$40 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$	
	$f_{yk} \text{ (N/mm}^2\text{)}$	$f_{tk} \text{ (N/mm}^2\text{)}$	$f_{yk} \text{ (N/mm}^2\text{)}$	$f_{tk} \text{ (N/mm}^2\text{)}$
<b>UNI EN 10210-1</b>				
S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
<b>UNI EN 10219-1</b>				
S 235 H	235	360	-	-
S 275 H	275	430	-	-
S 355 H	355	510	-	-
S 275 NH/NLH	275	370	-	-
S 355 NH/NLH	355	470	-	-
S 275 MH/MLH	275	360	-	-
S 355 MH/MLH	355	470	-	-
S 420 MH/MLH	420	500	-	-
S 460 MH/MLH	460	530	-	-

4. L'acciaio per getti - Per l'esecuzione di parti in getti si devono impiegare acciai conformi alla norma UNI EN 10293. Quando tali acciai debbano essere saldati, valgono le stesse limitazioni di composizione chimica previste per gli acciai laminati di resistenza similare.
5. Acciai laminati per strutture saldate. Oltre a quanto già precisato, gli acciai impiegati devono avere una composizione chimica contenuta entro i limiti prescritti dalle NTC 2018.
6. Ulteriori requisiti degli acciai Per spessori di 40 mm e per strutture impegnative è necessario che i laminati impiegati siano in possesso del seguente requisito: deve essere eseguito un controllo con ultrasuoni, secondo le Tabelle UNI 5329-63, estendendolo anche ai bordi. Per l'accettazione dei difetti, questi devono rientrare nelle classi 1, 2 o 3.
7. I bulloni per giunzioni a taglio e/o ad alta resistenza devono essere conformi a quanto prescritto nelle NTC 2018. I bulloni sono organi di collegamento tra elementi metallici, introdotti in fori opportunamente predisposti, composti dalle seguenti parti:
  - gambo, completamente o parzialmente filettato con testa esagonale (vite);
  - dado di forma esagonale, avvitato nella parte filettata della vite;
  - rondella (o rosetta) del tipo elastico o rigido. In presenza di vibrazioni dovute a carichi dinamici, per evitare lo svitamento del dado, vengono applicate rondelle elastiche oppure dei controdadi.
8. I bulloni - conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme UNI EN ISO 4016 e UNI 5592 - devono appartenere alle sottoindicate classi della norma UNI EN ISO 898-1, associate nel modo indicato nelle tabelle.

*Classi di appartenenza di viti e dadi*

Elemento	Normali			Ad alta resistenza	
Vite	4,6	5,6	6,8	8,8	10,9
Dado	4	5	6	8	10

Le tensioni di snervamento  $f_{yb}$  e di rottura  $f_{tb}$  delle viti appartenenti alle classi indicate nella tabella 16.4 sono riportate nella tabella seguente.

*Tensioni di snervamento  $f_{yb}$  e di rottura  $f_{tb}$  delle viti*

Classe	4,6	5,6	6,8	8,8	10,9
$f_{yb}$ (N/mm <sup>2</sup> )	240	300	480	649	900
$f_{tb}$ (N/mm <sup>2</sup> )	400	500	600	800	1000

9. I bulloni per giunzioni ad attrito I bulloni per giunzioni ad attrito devono essere conformi alle prescrizioni della tabella 16.6 (viti e dadi) e devono essere associati come indicato nelle tabelle seguenti.

*Bulloni per giunzioni ad attrito*

Elemento	Materiale	Riferimento
Viti	8,8-10,9 secondo UNI EN ISO 898-1	UNI EN 14399 (parti 3 e 4)
Dadi	8-10 secondo UNI EN 20898-2	
Rosette	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2: temperato e rinvenuto HRC 32+40	UNI EN 14399 (parti 5 e 6)
Piastrine	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2 temperato e rinvenuto HRC 32+40	

10. Gli elementi di collegamento strutturali ad alta resistenza adatti al precarico devono soddisfare i requisiti di cui alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1 e recare la relativa marcatura CE, con le specificazioni per i materiali e i prodotti per uso strutturale per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla GUUE. Al termine del periodo di coesistenza, il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della marcatura CE, prevista dalla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione (CPD), recepita in Italia dal D.P.R. n. 246/1993, così come modificato dal D.P.R. n. 499/1997.
11. Per i chiodi da ribadire a caldo si devono impiegare gli acciai previsti dalla norma UNI 7356. Le unioni con i chiodi sono rare perché di difficile esecuzione (foratura del pezzo, montaggio di bulloni provvisori, riscaldamento dei chiodi e successivo alloggiamento e ribaditura), a differenza delle unioni con bulloni più facili e veloci da eseguire. Tuttavia, non è escluso che le chiodature possano essere impiegate in particolari condizioni, come ad esempio negli interventi di restauro di strutture metalliche del passato.
12. I connettori a piolo. Nel caso in cui si utilizzino connettori a piolo, l'acciaio deve essere idoneo al processo di formazione dello stesso e compatibile per saldatura con il materiale costituente l'elemento strutturale interessato dai pioli stessi. Esso deve avere le seguenti caratteristiche meccaniche:

allungamento percentuale a rottura (valutato su base  $L_0 = 5,65 A_0$  NOTA PER LA COMPOSIZIONE: MATH TYPE (FORMULA 2) dove  $A_0$  è l'area della sezione trasversale del saggio)  $\geq 12$ ;

rapporto  $f_t / f_y \geq 1,2$ .

Quando i connettori vengono uniti alle strutture con procedimenti di saldatura speciali, senza metallo d'apporto, essi devono essere fabbricati con acciai la cui composizione chimica soddisfi le limitazioni seguenti:

- C  $\leq 0,18\%$ ;
- Mn  $\leq 0,9\%$ ;
- S  $\leq 0,04\%$ ;
- P  $\leq 0,05\%$ .

13. L'impiego di acciai inossidabili Nell'ambito delle indicazioni generali per gli acciai di cui alle norme armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210 e UNI EN 10219-1, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità e in favore della sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento  $f_{yk}$  e di rottura  $f_{tk}$  - da utilizzare nei calcoli - si assumono i valori nominali  $f_y = R_{eH}$  e  $f_t = R_m$  riportati nelle relative norme di prodotto, ed è consentito l'impiego di acciaio inossidabile per la realizzazione di strutture metalliche. In particolare, per i prodotti laminati la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione per tutte le tipologie di acciaio e al controllo nei centri di trasformazione nell'ambito degli acciai per carpenteria metallica.

### **Art. 61. Procedure di controllo su acciai da carpenteria**

1. La suddivisione dei prodotti Sono prodotti qualificabili sia quelli raggruppabili per colata che quelli per lotti di produzione. Ai fini delle prove di qualificazione e di controllo, i prodotti nell'ambito di ciascuna gamma merceologica per gli acciai laminati sono raggruppabili per gamme di spessori, così come definito nelle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1. Agli stessi fini, sono raggruppabili anche i diversi gradi di acciai (JR, J0, J2, K2), sempre che siano garantite per tutti le caratteristiche del grado superiore del raggruppamento. Un lotto di produzione è costituito da un quantitativo compreso fra 30 e 120 t, o frazione residua, per ogni profilo, qualità e gamma di spessore, senza alcun riferimento alle colate che sono state utilizzate per la loro produzione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione corrisponde all'unità di collaudo come definita dalle norme europee armonizzate UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 in base al numero dei pezzi.
2. Le prove di qualificazione - Ai fini della qualificazione, con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata, ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle Nuove norme tecniche, è fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la marcatura CE, il produttore deve predisporre un'adeguata documentazione sulle caratteristiche chimiche, ove pertinenti, e meccaniche, riscontrate per quelle qualità e per quei prodotti che intende qualificare. La documentazione deve essere riferita a una produzione consecutiva relativa a un periodo di tempo di almeno sei mesi e a un quantitativo di prodotti tale da fornire un quadro statisticamente significativo della produzione stessa e comunque  $\geq 2000$  t oppure a un numero di colate o di lotti  $\geq 25$ . Tale documentazione di prova deve basarsi sui dati sperimentali rilevati dal produttore, integrati dai risultati delle prove di qualificazione effettuate a cura di un laboratorio ufficiale incaricato dal produttore stesso. Le prove di qualificazione devono riferirsi a ciascun tipo di prodotto, inteso individuato da gamma merceologica, classe di spessore e qualità di acciaio ed essere relative al rilievo dei valori caratteristici; per ciascun tipo verranno eseguite almeno trenta prove su saggi appositamente prelevati. La documentazione del complesso delle prove meccaniche deve essere elaborata in forma statistica calcolando, per lo snervamento e la resistenza a rottura, il valore medio, lo scarto quadratico medio e il relativo valore caratteristico delle corrispondenti distribuzioni di frequenza.
3. Il controllo continuo della qualità della produzione - Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle Nuove norme tecniche, il servizio di controllo interno della qualità dello stabilimento produttore deve predisporre un'accurata procedura atta a mantenere sotto controllo con continuità tutto il ciclo produttivo. Per ogni colata o per ogni lotto di produzione, contraddistinti dal proprio numero di riferimento, viene prelevato dal prodotto finito un saggio per colata e, comunque, un saggio ogni 80 t oppure un saggio per lotto e, comunque, un saggio ogni 40 t o frazione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione è definito dalle relative norme UNI di prodotto, in base al numero dei pezzi. Dai saggi di cui sopra, verranno ricavati i provini per la determinazione delle caratteristiche chimiche e meccaniche previste dalle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1, rilevando il quantitativo in tonnellate di prodotto finito cui la prova si riferisce. Per quanto concerne  $f_y$  e  $f_t$ , i dati singoli raccolti, suddivisi per qualità e prodotti (secondo le gamme dimensionali), vengono riportati su idonei diagrammi per consentire di valutare statisticamente nel tempo i risultati della produzione rispetto alle prescrizioni delle presenti Norme tecniche. I restanti dati relativi alle caratteristiche chimiche, di resilienza e di allungamento vengono raccolti in tabelle e conservati, dopo averne verificato la rispondenza alle norme UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 per quanto concerne le caratteristiche chimiche e, per quanto concerne resilienza e allungamento, alle prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie UNI EN 10025, ovvero alle tabelle di cui alle norme europee UNI EN 10210 e UNI EN 10219 per i profilati cavi. È cura e responsabilità del produttore individuare, a livello di colata o di lotto di produzione, gli eventuali risultati anomali che portano fuori limite la produzione e di provvedere a ovviarne le cause. I diagrammi sopraindicati devono riportare gli eventuali dati anomali. I prodotti non conformi devono essere deviati ad altri impieghi, previa punzonatura di annullamento, e tenendone esplicita nota nei registri. La documentazione raccolta presso il controllo interno di qualità dello stabilimento produttore deve essere conservata a cura del produttore.
4. Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza e per i quali sia invece prevista la

qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle Nuove norme tecniche, il laboratorio incaricato deve effettuare periodicamente a sua discrezione e senza preavviso, almeno ogni sei mesi, una visita presso lo stabilimento produttore, nel corso della quale su tre tipi di prodotto, scelti di volta in volta tra qualità di acciaio, gamma merceologica e classe di spessore, effettuerà per ciascun tipo non meno di trenta prove a trazione su provette ricavate sia da saggi prelevati direttamente dai prodotti sia da saggi appositamente accantonati dal produttore in numero di almeno due per colata o lotto di produzione, relativa alla produzione intercorsa dalla visita precedente. Inoltre, il laboratorio incaricato deve effettuare le altre prove previste (resilienza e analisi chimiche) sperimentando su provini ricavati da tre campioni per ciascun tipo sopradetto. Infine, si controlla che siano rispettati i valori minimi prescritti per la resilienza e quelli massimi per le analisi chimiche.

Nel caso in cui i risultati delle prove siano tali per cui viene accertato che i limiti prescritti non sono rispettati, vengono prelevati altri saggi (nello stesso numero) e ripetute le prove. Ove i risultati delle prove, dopo ripetizione, fossero ancora insoddisfacenti, il laboratorio incaricato sospende le verifiche della qualità dandone comunicazione al servizio tecnico centrale e ripete la qualificazione dopo che il produttore ha ovviato alle cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente. Per quanto concerne le prove di verifica periodica della qualità per gli acciai, con caratteristiche comprese tra i tipi S235 e S355, si utilizza un coefficiente di variazione pari all'8%. Per gli acciai con snervamento o rottura superiore al tipo S355 si utilizza un coefficiente di variazione pari al 6%. Per tali acciai la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua nell'ultimo semestre e anche nei casi in cui i quantitativi minimi previsti non siano rispettati, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione.

5. I controlli su singole colate Negli stabilimenti soggetti a controlli sistematici, i produttori possono richiedere di loro iniziativa di sottoporsi a controlli, eseguiti a cura di un laboratorio ufficiale, su singole colate di quei prodotti che, per ragioni produttive, non possono ancora rispettare le condizioni quantitative minime per qualificarsi. Le prove da effettuare sono quelle relative alle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 e i valori da rispettare sono quelli di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie UNI EN 10025, ovvero delle tabelle di cui alle norme europee UNI EN 10210 e UNI EN 10219 per i profilati cavi.
6. Le officine per la produzione di carpenterie metalliche. Le verifiche del direttore dei lavori I controlli nelle officine per la produzione di carpenterie metalliche sono obbligatori e devono essere effettuati a cura del direttore tecnico dell'officina.

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale e per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle Nuove norme tecniche, i controlli devono essere eseguiti secondo le modalità di seguito indicate.

Devono essere effettuate per ogni fornitura minimo tre prove, di cui almeno una sullo spessore massimo e una sullo spessore minimo. I dati sperimentali ottenuti devono soddisfare le prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee armonizzate della serie UNI EN 10025, ovvero le prescrizioni delle tabelle per i profilati cavi per quanto concerne l'allungamento e la resilienza, nonché delle norme europee armonizzate della serie UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 per le caratteristiche chimiche.

Ogni singolo valore della tensione di snervamento e di rottura non deve risultare inferiore ai limiti tabellari. Deve inoltre controllarsi che le tolleranze di fabbricazione rispettino i limiti indicati nelle norme europee applicabili sopra richiamate e che quelle di montaggio siano entro i limiti indicati dal progettista. In mancanza, deve essere verificata la sicurezza con riferimento alla nuova geometria.

Il prelievo dei campioni deve essere effettuato a cura del direttore tecnico dell'officina, che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Per le caratteristiche dei certificati emessi dal laboratorio è fatta eccezione per il marchio di qualificazione, non sempre presente sugli acciai da carpenteria, per il quale si potrà fare riferimento a eventuali cartellini identificativi ovvero ai dati dichiarati dal produttore. Il direttore tecnico dell'officina deve curare la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.

Tutte le forniture provenienti da un'officina devono essere accompagnate dalla seguente documentazione:

- dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata.

Qualora il direttore dei lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata. Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che riporterà, nel certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato. Per quanto riguarda le specifiche dei controlli, le procedure di qualificazione e i documenti di accompagnamento dei manufatti in acciaio prefabbricati in serie, si rimanda agli equivalenti paragrafi delle Nuove norme tecniche, ove applicabili.

7. Le officine per la produzione di bulloni e di chiodi - Le verifiche del direttore dei lavori

I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica devono dotarsi di un sistema di gestione della qualità del processo produttivo per assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle presenti norme e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera.

Il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001 e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021.

I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere di bulloni o chiodi da carpenteria devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità. I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica sono tenuti a dichiarare al servizio tecnico centrale la loro attività, con specifico riferimento al processo produttivo e al controllo di produzione in fabbrica, fornendo copia della certificazione del sistema di gestione della qualità.

La dichiarazione sopra citata deve essere confermata annualmente al servizio tecnico centrale, con allegata una dichiarazione attestante che nulla è variato, nel prodotto e nel processo produttivo, rispetto alla precedente dichiarazione, ovvero nella quale siano descritte le avvenute variazioni. Il servizio tecnico centrale attesta l'avvenuta presentazione della dichiarazione.

Ogni fornitura di bulloni o chiodi in cantiere o nell'officina di formazione delle carpenterie metalliche deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata e della relativa attestazione da parte del servizio tecnico centrale. Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

8. I controlli di accettazione in cantiere da parte del direttore dei lavori

I controlli in cantiere, demandati al direttore dei lavori, sono obbligatori e devono essere eseguiti secondo le medesime indicazioni valedoli per i centri di trasformazione, effettuando un prelievo di almeno tre saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t.

Qualora la fornitura, di elementi lavorati, provenga da un centro di trasformazione, il direttore dei lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti dalle Nuove norme tecniche, può recarsi presso il medesimo centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso, il prelievo dei campioni deve essere effettuato dal direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del direttore dei lavori. Quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

Per le modalità di prelievo dei campioni, di esecuzione delle prove e di compilazione dei certificati valgono le medesime disposizioni per i centri di trasformazione.

## ***Art. 62. Malte, calcestruzzi semplici ed armati***

a) MALTE

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

- Malta cementizia per murature ordinarie:  
Cemento R 32.5 Kg 250  
Sabbia mc 1,00
- Malta cementizia (per rabbocature, stilature, intonaci, ecc.):  
Cemento R 32,5 Kg 300  
Sabbia mc 1,00
- Malta cementizia per cappe di volti o solettoni:  
Cemento R 32,5 Kg 500  
Sabbia grossa mc 1,00

b) CALCESTRUZZI SEMPLICI

Tutti i conglomerati cementizi per strutture non armate dovranno avere resistenza caratteristica cubica a 28 giorni non inferiore a 15 N/mm<sup>2</sup>.

c) CALCESTRUZZI PER CEMENTI ARMATI

Dovranno essere rispettate le prescrizioni delle NTC 2008

d) ADDITIVI FLUIDIFICANTI, AERANTI, RITARDANTI, ACCELERANTI, ANTIGELO, SUPERFLUIDIFICANTI ED AGENTI ESPANSIVI PER IMPASTI CEMENTIZI

Dovranno corrispondere alle prescrizioni delle norme UNI 7101, 7102, 7103, 7104, 7105, 7106, 7107, 7108, 7109, 8145, 8146, 8147, 8148.

e) LEGANTI IDRAULICI ADDITIVATI PREMISCELATI IN STABILIMENTO

Per la confezione di conglomerato cementizio di particolari caratteristiche - "reoplastici", a ritiro compensato, ecc.. - potrà essere richiesto nella relativa voce di elenco prezzi l'impiego di legante già premiscelato a secco in stabilimento con tutti gli additivi necessari per dare le caratteristiche specificate nella suddetta voce di elenco. Legante ed additivi dovranno essere dosati in quantità tali da conferire al conglomerato cementizio prodotto le caratteristiche tecniche richieste. Il legante premiscelato con additivi dovrà essere fornito in sacchi sui quali siano indicate chiaramente le caratteristiche ed il contenuto in peso di legante idraulico nonché le modalità d'impiego consigliate dalla ditta fornitrice.

### **Art. 63. Segnaletica stradale verticale**

1. Tutti i segnali dovranno essere rigorosamente corrispondenti ai tipi, dimensioni e misure prescritte dal Regolamento di esecuzione del Codice della Strada, approvato con D.P.R. n° 495 del 16.12.1992 e successive integrazioni.
2. Sul retro dei segnali dovrà essere riportata la dicitura riportante il nome del Comune ed indicata la denominazione della "Ditta costruttrice", l'anno di fabbricazione del cartello nonché il numero dell'autorizzazione concessa dal Ministero LL.PP. alla Ditta medesima per la fabbricazione dei segnali stradali.
3. Il complesso di tali iscrizioni, secondo quanto disposto dall'art. 77 del Regolamento di esecuzione del Codice Stradale, non può superare la superficie di cmq 200.
4. I materiali impiegati nella realizzazione della segnaletica verticale devono essere costruiti da ditte certificate secondo le Norme UNI EN-ISO 9002/94 (Circ. M.LL.PP. n. 2357 del 16.5.96).
5. Qualità e caratteristiche tecniche.
  - a) Segnali  
I segnali saranno costruiti in ogni loro parte in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99% (norma UNI 4507) dello spessore non inferiore a 25/10 mm; ogni segnale dovrà essere rafforzato nel suo perimetro con una bordatura di irrigidimento realizzata a scatola.  
Qualora le dimensioni dei segnali superino la superficie di mq 1,25 i cartelli dovranno essere ulteriormente rafforzati con traverse saldate secondo le mediane o le diagonali.

Le frecce di direzione dovranno essere rinforzate mediante l'applicazione sul retro, per tutta la lunghezza del cartello, da due traverse di irrigidimento completamente scanalate, adatte allo scorrimento longitudinale delle controstaffe di attacco ai sostegni.

Qualora infine i segnali siano costituiti da due o più pannelli contigui, questi dovranno essere perfettamente accostati mediante angolari in metallo resistente alla corrosione, opportunamente forati e muniti di un sufficiente numero di bulloncini zincati.

La lamiera di alluminio dovrà essere resa scabra mediante carteggiatura meccanica, sgrassata a fondo e quindi sottoposta a procedimento di fosfocromatizzazione o ad analogo procedimento di pari affidabilità su tutte le superfici.

Il materiale grezzo dopo aver subito i suddetti processi di preparazione ed un trattamento antiossidante con applicazione di vernici tipo wash primer, dovrà essere verniciato a fuoco con opportuni prodotti secondo il tipo di metallo, e la cottura a forno dovrà raggiungere una temperatura di 140° C.

Il retro e la scatolatura dei cartelli verrà ulteriormente finito in colore grigio neutro con speciale smalto sintetico.

A scelta della Direzione lavori potranno essere impiegati per i segnali di indicazione elementi profilati in estruso di alluminio modulari e connettabili, per formare superfici di qualsiasi dimensione ed aventi un peso minimo di kg 10 per mq.

Onde evitare forature, tutti i segnali dovranno essere muniti di attacchi standard (adatti ai sostegni in ferro tubolare Ø 48, Ø 60 ed a U) composti da staffe a corsoio in lega di alluminio estruso della lunghezza utile di cm 12, da controstaffe in alluminio dello spessore di mm 3 con due fori, saldate sul retro del segnale, elettrosaldatura, nonchè da bulloni (e relativi dadi), interamente filettati in acciaio inox.

Sulla faccia a vista dei supporti metallici, preparati e verniciati come al precedente punto a), dovranno essere applicate pellicole retroriflettenti aventi le caratteristiche di cui al Disciplinare tecnico approvato con D.M. 23.06.1990 n. 162, secondo quanto prescritto per ciascun tipo di segnale dall'art. 79 del D.P.R. 16.12.1992 n° 495.

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

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

Per i segnali di indicazione il codice colori, la composizione grafica, la simbologia, i caratteri alfabetici componenti le iscrizioni devono rispondere a quanto stabilito dall'art. 80 e dall'art. 124 al 136 del D.P.R. 16.12.1992 n° 495.

b) Sostegni

I sostegni in ferro tubolare o con profilo ad U, previo decapaggio del grezzo, dovranno essere zincati a caldo secondo le norme UNI 5010 e STM 123; quelli tubolari dovranno avere uno spessore minimo di mm 2,9 e peso minimo di kg 4,5/ml per il Ø 60 mm e di kg 3,2/ml per il Ø 48 mm; quelli con profilo ad "U" N.P. serie normale UNI 727-728 dovranno avere dimensioni di mm 80x45x6 e peso minimo di kg 8,6/ml.

I sostegni in tubolare di alluminio dovranno avere spessore minimo di 25/10 in ogni loro parte e avranno lunghezza variabile da mt 2 a mt 4.

La sommità di tutti i sostegni dovrà essere chiusa con apposito tappo a pressione in resina sintetica; i sostegni dei cartelli dovranno essere dotati di un dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno e del sostegno rispetto al terreno (art. 82 D.P.R. 16.12.1992 n° 495).

I sostegni per i segnali di indicazione in elementi estrusi di alluminio saranno in acciaio zincato a caldo (secondo le norme ASTM 123) dimensionati per resistere ad una spinta di kg 140 per mq, atti al fissaggio degli elementi modulari con speciali staffe in lega d'alluminio UNI 3569 TA/16.

A richiesta della D.L. i pali potranno essere in plastica riciclata, con lamina in acciaio zincato predisposti per l'antirotazione come da D.P.R. n° 495.

- c) Collari  
Dovranno essere costituiti da estruso di alluminio o da acciaio zincato e conformi al D.P.R. 16.12.1992 n° 495.
- d) Bulloni  
I bulloni e relativi dadi del diam. di mm 6 e di varie lunghezze, dovranno essere in acciaio inox ed interamente filettati.

## **Art. 64. Pavimentazioni bituminose**

### **1. Qualità dei materiali da impiegarsi**

1. I materiali da impiegare per l'esecuzione dei lavori di cui al presente Capitolato devono avere caratteristiche corrispondenti a quanto stabilito dalle leggi e regolamenti vigenti in materia e a quanto previsto nei successivi articoli.
2. Prima di iniziare i lavori, i materiali da impiegarsi dovranno essere sottoposti alla D.L. per le analisi e l'accettazione: nessun materiale potrà essere usato se non sarà stato preventivamente approvato.
3. I materiali proverranno da località e cave che l'Impresa riterrà di sua convenienza purché corrispondano ai requisiti sopra detti e a quelli successivamente specificati.
4. Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della D.L. l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.
5. L'Impresa è obbligata a presentarsi in ogni momento alle prove dei materiali impiegati o da impiegare; essa non potrà rifiutarsi di sottoporre ad analisi di laboratorio i campioni prelevati in cantiere, in qualunque momento, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori.

### **2. Caratteristiche dei materiali e del conglomerato**

1. I materiali da impiegare per il confezionamento delle miscele bituminose e le caratteristiche del conglomerato sono così definiti:

#### CONGLOMERATO BITUMINOSO PER STRATI DI USURA (TAPPETO D'USURA)

Lo strato di usura è costituito da una miscela di inerti, additivi e bitume mescolati e stesi a caldo a caldo con macchina vibrofinitrice con spessore di posa compresso da 3 a 5 cm.

Spessori inferiori saranno consentiti solo per particolari applicazioni (ad es. per strati di livellamento intermedi) e con adeguate scelte del fuso granulometrico.

#### **INERTI**

Gli aggregati lapidei detti anche inerti formano lo scheletro degli strati costituenti la sovrastruttura stradale.

Gli inerti devono essere non gelivi, duri e durevoli, non possono contenere particelle friabili, organiche, argillose, limose soggette a rigonfiamenti. Devono rispettare le prescrizioni del CNR 139/1992.

#### CONGLOMERATO BITUMINOSO PER STRATI DI USURA DI COLORE ROSSO

Lo strato di usura come sopra dettagliato, per le pavimentazioni indicate in progetto è richiesto di colore rosso. Per la colorazione in rosso del conglomerato bituminoso, gli inerti utilizzati dovranno essere derivati dalla frantumazione di porfido di colore rosso e dovrà essere utilizzato uno speciale pigmento a base di ossido di ferro sintetico, addizionandolo direttamente nel mescolatore dell'impianto dopo che il bitume si è miscelato per almeno 10" con la miscela di aggregati e li ha ricoperti perfettamente. Il dosaggio del pigmento è del 5,0-6,0% sul peso degli aggregati. Per ravvivare la colorazione e plastificare il conglomerato bituminoso, dovrà essere aggiunto uno speciale additivo a base di polialchilati, oxo-alcoli e percloroetilene, dopo che il pigmento si è miscelato per almeno 10" con la miscela bitume aggregati, nella dose dello 0,4% sul peso degli aggregati.

A3) Aggregato grosso : trattenuto al crivello 5 UNI ( > 4.76 mm)

Sarà costituito esclusivamente da elementi di frantumazione o naturali a spigoli vivi, privi di elementi in fase di alterazione, polvere e materiali estranei. In funzione della richiesta di

maggior ruvidità superficiale della pavimentazione dovrà contenere una definita percentuale di inerti di Prima categoria CNR di natura silicea (porfidi, basalti ecc.) .

Qualunque sia la loro provenienza o natura petrografica, i materiali devono soddisfare i seguenti requisiti :

	<i>Tappeto 1 categoria</i>	<i>Tappeto 2 categoria</i>	
Tipo di inerti : 1 cat. CNR	100%	25%	
Tipo di inerti : 2 cat. CNR	0,00%	75%	
Quantità di frantumato	100 %	> 100 %	
Dimensione massima	15 mm	15 mm	CNR 23/1971
Perdita in peso Los Angeles LA	< 20 %	< 25 %	CNR 34/1973
Coeff. Levigabilità accelerata CLA	> 45 %	> 40 %	CNR 140/1992
Indice di appiattimento	< 20%	< 20%	CNR 95/1984
Sensibilità al gelo	< 30%	< 30%	CNR 80/1980
Spogliamento in acqua	0 %	0 %	CNR 138/1992
Porosità	< 1,5%	< 1,5%	CNR 65/1978

B3) Aggregato fine: passante al trattenuto al crivello 5 UNI ( > 4.76 mm) e trattenuto al setaccio 0,075 UNI

L'aggregato fine dovrà essere costituito prevalentemente da sabbia naturale o di frantumazione ottenuta da materiali di cava o di fiume e devono corrispondere ai seguenti requisiti :

- quantità di frantumato	> 50%	CNR – 109/1985
- perdita in peso Los Angeles LA	< 25%	CNR – BU 34 /1973
- equivalente in sabbia ES	> 70%	CNR – BU 27 /1972

Per la realizzazione del conglomerato NON È CONSENTITO l'utilizzo, come aggregato grosso o fine, di materiale fresato proveniente da strati bitumatli di pavimentazione stradale.

c) Additivo minerale o "Filler"

Vedasi le caratteristiche riportate alla voce "Conglomerato per strati di base" .

## LEGANTI

d) Bitume

Vedasi le caratteristiche riportate alla voce "Conglomerato per strati di base" .

e) Emulsione bituminosa

L'emulsione bituminosa deve essere impiegata per l'ancoraggio di un nuovo strato di conglomerato bituminoso sovrapposto all'esistente al fine di impedire lo scorrimento relativo. L'emulsione deve essere del tipo CATIONICA a rottura rapida al 60% di bitume (ER 60) e dovrà rispondere ai seguenti requisiti di accettazione:

CARATTERISTICHE	normativa	u.m	valori
Contenuto d'acqua	CNR 101/84	% peso	40 +/- 2
Contenuto di bitume flussante +	CNR 100/84	% peso	60 +/- 2
Contenuto di flussante	CNR 100/84	% peso	1 – 4
Viscosità Engler a 20 °C	CNR 102/84	° E	5 - 10
Sedimentazione a 5gg	CNR 124/88	% peso	< 8
Residuo bituminoso			
Penetrazione a 25°C	CNR 24/71	mm/10	> 70
Punto di rammollimento	CNR 35/73	°C	> 40

La quantità di emulsione da utilizzare è così stabilita:

- Tra due strati di base o collegamento: 0,30 kg/mq di bitume residuo;

- Per ricariche: 0,35 kg/mq di bitume residuo;
- Su strato fresato : 0,40 kg/mq di bitume residuo.

#### ADDITIVI

f) Attivante adesione:

Vedasi le caratteristiche riportate alla voce "Conglomerato per strati di base".

#### MISCELA

Le miscele degli inerti impiegati per il confezionamento dei conglomerati devono avere composizione granulometrica costituita da una curva continua compresa nei seguenti limiti e contenuta nei fusi riportati alle pagine allegate nonché soddisfare i requisiti di seguito elencati:

FUSO	TAPPETO 0 / 10	TAPPETO 0 / 12	TAPPETO 0 / 15
CRIVELLI E SETACCI UNI	% DI PASSANTE IN PESO	% DI PASSANTE IN PESO	% DI PASSANTE IN PESO
crivello 15	*	*	100
crivello 12,5	*	100	*
crivello 10	100	82 - 100	70 - 100
crivello 5	45 - 65	53 - 75	43 - 67
setaccio 2	28 - 45	34 - 53	25 - 45
setaccio 0,40	13 - 25	14 - 26	12 - 24
setaccio 0,18	8 - 15	8 - 16	7 - 15
setaccio 0.075	6 - 10	4 - 8	5 - 10
Quantità di bitume sul peso inerti secchi	5,50% - 6,50%	5,25% - 6,25%	5,00% - 6,00%

Di norma dovrà essere utilizzato:

- il fuso del TAPPETO 0 / 15 per la stesa di tappeti con spessore compresso da 3 a 5 cm;
- il fuso del TAPPETO 0 / 12 alla formazione di strati con spessore da 2,50 a 3 cm,
- il fuso del TAPPETO 0 / 10 alla formazione di strati con spessore da 2 cm.

La quantità di bitume in ogni caso deve essere tale da conferire al conglomerato le proprietà fisiche-meccaniche di seguito riportate, rilevate attraverso la prova Marshall eseguita secondo le Norme ASTM D1559, a 60° C, su provini costipati con 75 colpi per faccia:

REQUISITI DEL CONGLOMERATO				
	C.N.R.	u.m.	50 / 70 e 70 / 100	100 / 160
stabilità Marshall 60°, 75 c/faccia	30/73	KN	> 10,00	> 8,00
modulo di rigidezza	30/73	KN/mm	> 3,00	> 2,50
vuoti residui	39/73	%	3 - 6	3 - 6
Resistenza a trazione Indiretta a 25°C (Brasiliana)	134/91	N/mm <sup>2</sup>	> 0,70	> 0,60
Perdita di stabilità Marshall dopo 15 giorni in acqua	30/73	%	< 25	< 25
Caratteristiche conglomerato dopo la stesa e compattazione				
Regolarità superficiale: regolo di 4m posto sulla superficie			Massimo scostamento dalla superficie finita pavimentazione = 5 mm	
Coeff. Aderenza Trasversale a 15 – 90 gg (Scrim)	147/92	CAT	tappeto 1 cat. > 0,60 tappeto 2 cat. > 0,55	
Resistenza attrito radente a 15 – 90 gg (Skid – tester)	105/85	BPN	tappeto 1 cat. > 60 tappeto 2 cat. > 55	
Macrorugosità superficiale a 15 – 180 gg	94/83	HS	tappeto 1 cat. > 0,60 tappeto 2 cat. > 0,50	
Vuoti residui	39/73	%	4 - 8	

L'Impresa è tenuta a presentare con congruo anticipo all'inizio dei lavori lo STUDIO DELLA MISCELA che intende adottare per ogni tipo di conglomerato bituminoso, composizione che naturalmente dovrà essere contenuta nei rispettivi limiti descritti precedentemente.

### **3. Confezione dei conglomerati**

1. I conglomerati bituminosi dovranno essere confezionati mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche e mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni parte.
2. La produzione non dovrà essere spinta oltre la potenzialità dell'impianto affinché sia garantito il perfetto essiccamento degli inerti, l'uniforme riscaldamento della miscela e la perfetta vagliatura che assicuri un'idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati.
3. L'impianto dovrà garantire uniformità di produzione e dovrà essere in grado di realizzare miscele del tutto corrispondenti a quelle proposte, il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata. La D.L. si riserva l'approvazione dell'impiego di impianti continui (tipo drum mixer) valutando la tipologia proposta e comunque il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso con idonee apparecchiature la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.
4. L'impianto deve assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione, nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.
5. La zona destinata all'ammanimento degli inerti dovrà essere convenientemente sistemata per eliminare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua, che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi devono essere separati tra loro e l'operazione di rifornimento dei predosatori deve essere eseguita con la massima cura. Il tempo di mescolazione effettivo sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e dell'effettiva temperatura dei componenti la miscela, in modo da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante.
6. La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione dovrà essere compresa fra 150 °C e 180°C e quella del legante da 140 °C a 170 °C.
7. Per la verifica delle suddette temperature, gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti devono essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

### **4. Trasporto e posa in opera di conglomerati**

1. Il trasporto dell'impianto di confezione al cantiere e lo scarico dei materiali bituminosi devono essere eseguiti in modo da evitare alterazioni della loro regolarità ed uniformità; i mezzi di trasporto, di adeguata portata ed in numero sufficiente per alimentare con regolarità il cantiere, dovranno essere dotati di copertura per evitare raffreddamenti superficiali e formazione di crostoni. La durata del trasporto deve essere tale da garantire la temperatura minima del conglomerato alla stesa. La distanza dell'unità produttiva potrà essere elemento discriminante per l'accettazione a priori del materiale da parte della D.L.
2. Il conglomerato bituminoso confezionato sarà steso sul piano sottostante solo dopo che la Direzione lavori avrà accertato con esito favorevole la sua rispondenza nei valori di quota, sagoma e compattezza specificati nel progetto.
3. I lavori di stesa del manto stradale dovranno essere sospesi quando le condizioni meteorologiche ne compromettano la buona esecuzione e comunque per la stesa del tappeto d'usura quando la temperatura esterna risulta inferiore ai 6°C.
4. Prima della stesa sul piano di posa perfettamente pulito dovrà essere applicata al fine di garantire l'adesione tra le superfici un'emulsione bituminosa d'ancoraggio o attacco; parimenti tutti i bordi e i margini comunque limitanti la pavimentazione e i suoi singoli rami (come, per es., i giunti in corrispondenza alle riprese di lavoro e ai cordoli laterali, alle bocchette dei servizi sotterranei, ecc.) devono essere spalmati con emulsione bituminosa, allo scopo di assicurare la perfetta impermeabilità e adesione delle parti.

5. La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine, vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza dotate di automatismi di autolivellamento.
6. Dette finitrici devono comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi. La velocità di stesa dovrà essere compresa tra i 4 e 5 metri/minuto.
7. La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, rilevata immediatamente dietro la finitrice, non deve risultare inferiore a 130 °C.
8. Poiché la stesa di conglomerato deve essere immediatamente sospesa quando le condizioni meteorologiche possono pregiudicare la buona riuscita del lavoro le parti già stese eventualmente compromesse devono essere immediatamente rimosse e successivamente ricostruite a spese dell'Impresa.
9. Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali mediante affiancamento tempestivo e comunque entro la giornata di una strisciata alla precedente.
10. Qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura dei due bordi.
11. Se il bordo precedente risulta danneggiato o arrotondato si deve procedere al taglio in verticale con idonea attrezzatura.
12. Inoltre tutte le giunzioni dovranno essere battute e finite con gli appositi pestelli opportunamente scaldati.
13. La compattazione del conglomerato deve essere iniziata subito dopo la stesa e deve essere condotta a termine senza soluzione di continuità.
14. Il costipamento deve essere realizzato con rulli gommati o con rulli metallici a rapida inversione di marcia di idoneo peso e caratteristiche tecnologiche. Potrà essere utilizzato un rullo tandem a ruote metalliche del peso minimo di 8 ton per le operazioni di rifinitura dei giunti e le riprese. Per lo strato di base a discrezione della D.L. potranno essere utilizzati rulli con ruote metalliche vibranti e/o combinati.
15. Per evitare che il conglomerato bituminoso possa aderire al rullo, gommato o metallico, dovrà essere utilizzato un prodotto antistatico, una soluzione speciale che deve essere spruzzata direttamente in fase d'opera sui rulli compattatori.
16. La densità del conglomerato dopo la costipazione non dovrà avere un valore inferiore del 96% del provino Marshall per lo strato di base e del 97% per gli strati d'usura e binder.
17. La sagoma stradale, a posa avvenuta del conglomerato bituminoso di collegamento e/o di usura, sia in rettilineo che in curva, dovrà essere secondo le indicazioni della D.L.
18. In ogni caso dovrà essere garantito il regolare deflusso delle acque meteoriche sulla sede stradale.

## 5. Controllo dei materiali e delle opere

1. L'Impresa è tenuta a presentare con congruo anticipo all'inizio dei lavori la STUDIO DELLA MISCELA che intende adottare per ogni tipo di conglomerato bituminoso, descrivente i seguenti elementi minimi:
  - CURVA GRANULOMETRICA ADOTTATA
  - AGGREGATI: descrizione della tipologia e caratteristiche: Perdita in peso Los Angeles, Coeff. Levigabilità Accelerata
  - FILLER : descrizione della tipologia
  - BITUME: descrizione della tipologia e della % adottata nella miscela
  - ADDITIVI ( ATTIVANTE ADESIONE, FIBRE O ALTRI): descrizione della tipologia
  - N° 1 PROVA MARSHALL (stabilità, rigidezza, vuoti, ) su campione di conglomerato
2. La composizione dovrà essere contenuta nei limiti descritti precedentemente e dovrà essere corredata dalla documentazione degli studi e delle prove effettuate in laboratorio per ricavarne la ricetta ottimale. I certificati inerenti la qualità dei materiali devono essere rilasciati da un laboratorio ufficiale o comunque riconosciuto dall'Amministrazione appaltante.
3. Dopo l'accettazione da parte della D.L. della composizione proposta, l'Impresa dovrà attenersi rigorosamente. L'approvazione della miscela da parte della Direzione dei Lavori peraltro non ridurrà la responsabilità dell'Impresa relativamente al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.
4. Gli oneri per l'esecuzione dello Studio Preventivo sono a carico dell'impresa appaltatrice.

5. L'impresa sarà obbligata a sottoporsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare richiesti dalla D.L. Le diverse prove ed esami su campioni verranno effettuati presso Laboratori indicati dalla D.L..
6. I campioni dei materiali verranno prelevati in contraddittorio: ogni Prelievo sarà costituito da due campioni di circa 8 – 10 kg ciascuno di cui uno viene utilizzato per i controlli e l'altro rimane a disposizione per ulteriori verifiche.
7. Degli stessi potrà esserne ordinata la conservazione in locali indicati dalla D.L. previa apposizione di sigilli e firme della D.L. e dell'Impresa nei modi più adatti per garantirne l'autenticità.
8. Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificate nel presente C.S.A., sono disposte dalla D.L. o dall'organo di collaudo con onere a carico dell'Amministrazione.
9. Per tutte le prove sopracitate la D.L. provvede al prelievo dei campioni ed alla redazione di apposito Verbale di prelievo e la certificazione effettuata dal Laboratorio riporterà espresso riferimento al Verbale.
10. La Direzione lavori o l'organo di Collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte nel presente capitolato ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'appaltatore.
11. In caso di controversie sull'esito delle prove di Laboratorio, adeguatamente motivate da parte dell'impresa appaltatrice mediante la ripetizioni dei medesimi esami presso altro Laboratorio Prove ufficiale, l'eventuale ripetizione dei controlli o l'esecuzione di controlli complementari successivi dovranno essere effettuati presso un Laboratorio Prove ufficiale scelto dall'Amministrazione su una terna di Laboratori prove ufficiali proposti dall'impresa appaltatrice. Le relative spese sono poste a carico dell'appaltatore.
12. Rispetto allo STUDIO DI MISCELA presentato, o in sua assenza al Valore medio degli intervalli previsti nel presente Capitolato speciale, non saranno ammesse le seguenti variazioni:
  - contenuto di aggregato grosso superiore a +/- 5 %,
  - contenuto di sabbia superiore a +/- 3 %
  - percentuale di filler +/- 1,5 %.
  - quantità di bitume superiore a +/- 0,5%, rientrando comunque sempre nei minimi e massimi previsti.

Tali valori dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate nel corso dei lavori, all'impianto o alla vibrofinitrice, nonché dall'esame delle carote e dei tasselli prelevati in sito dopo l'ultimazione dei lavori.
13. I controlli in fase di stesa vengono fatti mediante verifica su campioni di conglomerato prelevato a caldo dalla finitrice prima della compattazione nella misura minima di 1 prelievo / 1000 mq di stesa o comunque giornaliera relativamente al controllo dei seguenti requisiti:
  - temperatura alla stesa,
  - contenuto % di bitume,
  - curva granulometrica
  - tipologia aggregati,
  - prove Marshall per determinazione stabilità, rigidità, densità e vuoti residui, perdita stab.15gg.
14. A pavimentazione completata si effettua la verifica su "carote" o tasselli di conglomerato steso nella misura minima di 1 prelievo / 500 mq di stesa relativamente al controllo dei seguenti requisiti:
  - spessore pavimentazione
  - densità e vuoti residui
  - % bitume
  - curva granulometrica
  - tipologia aggregati.

15. Verifica in sito su pavimentazione nella misura minima di 1 prova / 1000 mq di stesa relativamente al controllo dei seguenti requisiti:

- quote, pendenze, regolarità con asta da 4 metri,
- aderenza: resistenza di attrito radente, coefficiente di aderenza trasversale, macrorugosità superficiale, da eseguire nel periodo compreso tra 3 e 12 mesi dall'ultimazione dei lavori
- assorbimento idrico (per tappeto drenante).
- assorbimento acustico (per tappeto drenante o fonoassorbente).

## 6. Controllo dei materiali e delle opere - Detrazioni e penali

1. Qualora dalle analisi dei campioni prelevati o da altre prove effettuate si riscontrasse una diversità in termini di quantità o qualità tra il materiale utilizzato per la realizzazione della pavimentazione e il materiale prescritto nel presente Capitolato (es. spessori, % di bitume diversa, tipo di bitume diverso, granulometria degli inerti non corretta, ecc.) si procederà come segue:

- a) Qualora non sia possibile, a giudizio della D.L., accettare la lavorazione si procederà alla rimozione dello / degli strati ed alla successiva ricostruzione a spese dell'Impresa salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura; Oltre al superamento in maniera inaccettabile dei requisiti fissati dal presente C.S.A., risulterà in particolare condizione sufficiente per il rifacimento dello strato interessato il superamento di uno o più dei seguenti limiti:

CARATTERISTICHE	Limiti massimi	
spessore	> 15 % per strato d'usura	> 10 % per strati di collegamento e base
% vuoti residui	> 10 % per strato d'usura (escluso t. drenante)	> 12 % per strati di collegamento e base
Perdita in peso Los Angeles aggregati grossi per tappeti o binder d'usura	> 27%	
Aderenza superficiale strati d'usura: CAT, BPN, HS	Valori misurati < 80 % dei limiti prescritti	

- b) Qualora sia possibile, a giudizio della D.L., accettare comunque la lavorazione anche se non pienamente rispondente ai requisiti previsti le opere verranno contabilizzate con le seguenti riduzioni cumulabili tra loro:

- contabilizzazione delle opere applicando i prezzi unitari di contratto corrispondenti alle opere effettivamente eseguite: ad esempio qualora dalle misure si riscontrassero spessori inferiori a quelli fissati dalla D.L., verranno contabilizzati solo gli spessori effettivamente eseguiti ;
- applicazione di una penale per mancato rispetto delle prescrizioni del presente Capitolato a scomputo della minore vita utile della pavimentazione. La penale sarà pari al 25% (Venticinque%) dell'importo netto contabilizzato relativo al tratto di strada cui è riferito il certificato di prova o la verifica tecnica attestante le difformità da dedurre dall'importo netto dello stato finale dei lavori o dal Collaudo/Certificato di Regolare Esecuzione. La predetta penale verrà applicata indipendentemente dal numero di parametri i cui valori non rientrano in quelli fissati dal Capitolato Speciale D'appalto.
- Nel caso di un tratto stradale realizzato nell'ambito di lavori che si protraggono per più giorni, la penale del 20% sarà applicata alle lavorazioni eseguite nel giorno del prelievo dei campioni.

### Art. 65. Tracciamenti

1. Prima di porre mano ai 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

del piano stradale, all'inclinazione delle scarpate, alla formazione delle cunette. A suo tempo dovrà pure stabilire, nei tratti che verranno indicati dalla Direzione lavori, le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate tanto degli sterri che dei rilevati, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante l'esecuzione dei lavori.

2. Prima dell'esecuzione di qualsiasi lavoro l'Impresa dovrà richiedere sopralluogo da parte degli Enti Gestori dei Servizi (telefonia, elettricità, acquedotto, fognature, ecc.) al fine di individuare la posizione piano-altimetrica dei servizi presenti.
3. Qualora ai lavori in terra siano connesse opere murarie, l'Appaltatore dovrà procedere al tracciamento di esse, pure con obbligo della conservazione dei picchetti, ed, eventualmente, delle modine, come per i lavori in terra.

### **Art. 66. Diserbamento e scoticamento**

1. Il diserbamento consiste nella rimozione ed asportazione di erbe, radici, cespugli, piante e alberi.
2. Lo scoticamento consiste nella rimozione ed asportazione del terreno vegetale, di qualsiasi consistenza e con qualunque contenuto d'acqua. Nella esecuzione dei lavori l'Impresa dovrà attenersi a quanto segue:
  - a) il diserbamento e lo scoticamento del terreno dovranno sempre essere eseguiti prima di effettuare qualsiasi lavoro di scavo o rilevato;
  - b) tutto il materiale vegetale, inclusi ceppi e radici, dovrà essere completamente rimosso, alterando il meno possibile la consistenza originaria del terreno in sito;
  - c) il materiale vegetale scavato, se riconosciuto idoneo dalla D.L., potrà essere utilizzato per il rivestimento delle scarpate; diversamente il materiale scavato dovrà essere trasportato a discarica. Rimane comunque categoricamente vietato la posa in opera di tale materiale per la costruzione dei rilevati;
  - d) la larghezza dello scoticamento ha l'estensione dell'intera area di appoggio e potrà essere continua od opportunamente gradonata secondo i profili e le indicazioni che saranno date dalla DL in relazione alle pendenze dei siti di impianto. Lo scoticamento sarà stabilito di norma alla quota di cm 20 al di sotto del piano campagna e sarà ottenuto praticando i necessari scavi di sbancamento tenuto conto della natura e consistenza delle formazioni costituenti i siti di impianto preventivamente accertate anche con l'ausilio di prove di portanza.

### **Art. 67. Scavi e rialzi in genere**

1. Gli scavi previsti nel presente Capitolato sono i seguenti:
  - a) scavo di sbancamento;
  - b) scavo in sezione ristretta.

Gli scavi sono stati distinti in due categorie secondo la natura del terreno e precisamente:

- a) in materie di qualunque natura e consistenza, esclusa la sola roccia compatta da mina;
- b) in roccia compatta da mina;
  - appartengono alla categoria a): i terreni compatti argillosi, ghiaiosi, tufacei, le ghiaie, le sabbie e le materie frammiste a borlanti, conglomerati e le rocce friabili da scavarsi senza impiego continuo di mina, nonché le materie compatte frammiste a borlanti aventi un volume non superiore a mc 0,50.
  - appartengono alla categoria b): le rocce da mina ed i grossi borlanti aventi un volume superiore a mc 0,50.
2. Nell'esecuzione degli scavi l'Appaltatore dovrà procedere in modo che i cigli siano diligentemente profilati, le scarpate raggiungano l'inclinazione prevista nel progetto o che sarà ritenuta necessaria e prescritta con ordine di servizio dalla Direzione dei lavori allo scopo di impedire scoscendimenti, restando egli, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere altresì, obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate in caso di inadempienza delle disposizioni all'uopo impartitegli.
3. L'Appaltatore dovrà sviluppare i movimenti di materie con adeguati mezzi e con sufficiente mano d'opera in modo da dare gli scavi, possibilmente completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato.

Inoltre, dovrà aprire senza indugio i fossi e le cunette occorrenti e comunque, mantenere efficiente, a sua cura e spese, il deflusso delle acque anche se occorra, con canali fuggatori.

4. Le materie provenienti dagli scavi, non utilizzabili e non ritenute idonee a giudizio della Direzione, per la formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto, fuori della sede stradale, depositandole su aree che l'Appaltatore deve provvedere a sua cura e spese o in pubbliche discariche autorizzate.
5. Le località per tali depositi a rifiuto dovranno essere scelte in modo che le materie depositate non arrechino danno ai lavori, od alle proprietà pubbliche e private, nonché al libero deflusso delle acque pubbliche e private.
6. La Direzione dei lavori potrà far asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.
7. Per la formazione dei rilevati si impiegheranno in generale e salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di cui alla lettera a) precedente, tranne quelle di scolturamento, in quanto disponibili ed adatte a giudizio insindacabile della D.L..
8. Potranno altresì essere utilizzati nei rilevati, per la loro formazione, anche le materie provenienti dagli scavi di sbancamento e sempreché disponibili ed egualmente ritenute idonee e previa la cernita e separazione dei materiali utilizzabili di cui sopra.
9. Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, ed infine per le strade da eseguire totalmente in rilevato, si provvederanno le materie occorrenti scavandole, o come si può dire prelevandole, da cave di prestito che forniscano materiali riconosciuti pure idonei dalla D.L.; le quali cave potranno essere aperte dovunque l'impresa riterrà di sua convenienza, subordinatamente soltanto all'accennata idoneità delle materie da portare in rilevato ed al rispetto delle vigenti disposizioni di Legge in materia di polizia mineraria e forestale, nonché stradale, nei riguardi delle eventuali distanze di escavazione lateralmente alla costruenda strada.
10. Eccettuato quindi il caso che si tratti di strade completamente in rilevato da eseguire perciò totalmente con materiali prelevati da cave di prestito; oppure di tratti nei quali sia stato previsto in progetto di avvalersi di cave di prestito (i quali tratti saranno in via di massima indicati all'appaltatore in sede di consegna facendo cenno nel relativo verbale); In tutti i rimanenti tratti di strada da costruire, il prelevamento di materie da cave di prestito e quindi l'apertura delle stesse dovrà essere autorizzata per iscritto dalla D.L., dopo che sarà stata accertata la necessità di ricorrervi per mancanza od esaurimento o non idoneità di materie prelevabili o provenienti dagli scavi di cui sopra: pertanto non saranno autorizzate aperture di cave di prestito fintanto che non siano state esaurite in questi tratti, per la formazione di rilevati, tutte le disponibilità di materiali utili provenienti dai suddetti scavi.
11. Tutti gli oneri e le spese per la fornitura in opera dei materiali per la costruzione della nuova strada sono a carico dell'Appaltatore
12. Sarà quindi stabilito in questo caso che l'impresa non potrà pretendere sovrapprezzi né prezzi diversi da quelli stabiliti in elenco per la formazione di rilevati con utilizzazione di materie provenienti dagli accennati scavi, qualora, pur essendovi disponibilità ed idoneità di queste materie scavate, essa ritenesse di sua convenienza, per evitare rimaneggiamenti o trasporti a suo carico, di ricorrere anche nei suddetti tratti a cave di prestito, o comunque a prelevamento di materie di cave di prestito senza avere richiesta ed ottenuta l'autorizzazione suddetta dal D.L. per l'esecuzione dei rilevati nei tratti stessi.
13. Il suolo costituente la base sulla quale si dovranno impiantare i rilevati che formano il corpo stradale od opere consimili, dovrà essere accuratamente preparato, mediante lo scorticamento da eseguire per una profondità di almeno cm. 30 ed espurgandolo da piante, cespugli, erba, canne, radici e da qualsiasi materia eterogenea, e trasportando fuori dalla sede del lavoro le materie di rifiuto.
14. La base dei suddetti rilevati, se cadente sulla scarpata di altro rilevato esistente o su terreno a declivio trasversale al 15 % , dovrà essere preparata a gradoni alti circa cm 50 , con inclinazione inversa a quella del rilevato esistente o del terreno.
15. La terra da trasportare nei rilevati dovrà essere anch'essa espurgata da erbe, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea e dovrà essere disposta in rilevato a cordoni alti da m 0.30 a m 0.50 ben pigiata ed assodata mediante rullo compressore da t 14 o rullo vibrante da t 8, con particolare diligenza nelle parti addossate alle murature.

16. Sarà obbligo dell'appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'asestamento delle terre, affinché, all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte.
17. Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione tale da assicurare lo scolo delle acque piovane.
18. Nella ripresa del lavoro, il rilevato già eseguito dovrà essere spurgato dalle erbe e cespugli che vi fossero nati, nonché configurato a gradoni, praticandovi inoltre dei solchi per il collegamento delle nuove materie con quelle prima impiegate.
19. Scavi e rilevati su tratti di sede stradale esistente dovranno effettuarsi con la massima cura in modo da non provocare l'interruzione al traffico, sia per gli scavi che per i rilevati si procederà quindi gradualmente per strati di altezza non superiore ai 30 cm provvedendo nel contempo a creare opportuni raccordi con il piano viabile esistente curando la regolare stesa e costipamento delle materie di riporto.
20. Per il rivestimento delle scarpate si dovranno impiegare terre vegetali con gli spessori di progetto ed ordinati dalla Direzione dei lavori.

### ***Art. 68. Ossatura del piano viabile***

1. Sarà costituita da uno strato di fondazione in tout-venant di fiume o di cava o di inerti provenienti da recupero e riciclaggio di materiali edili e di scorie industriali, di spessore variabile in dipendenza della profondità del piano di posa e del tipo di terreno, fino a raggiungere la quota della pavimentazione bituminosa, che verrà successivamente costruita.
2. Strato di fondazione in tout-venant arido.

Il materiale da impiegarsi per la formazione dello strato di fondazione, in tout-venant di fiume o di cava, sarà formato da una miscela di ghiaia e sabbia catalogabili, secondo l'H.R.B., nelle categorie A1, A2, A3 con indici di gruppo O.

La stesa dello strato di fondazione dovrà essere preceduta dalla regolarizzazione del piano di posa sia in rilevato che in trincea sagomandolo o livellandolo in modo da ottenere due falde piane della pendenza di almeno 2.50%; il tout-venant verrà steso e regolarizzato in modo che la superficie d'appoggio nella sopraccitata pavimentazione in sezione trasversale e per tratti stradali in rettilo risulti costituita da due falde inclinate verso l'esterno avente pendenza trasversale del 2,50%.

Alle banchine sarà assegnata invece la pendenza trasversale del 2,50%.

Le curve saranno in ogni caso convenientemente rialzate sul lato esterno con la pendenza trasversale che la Direzione dei lavori stabilirà caso per caso in relazione al raggio della curva con gli opportuni raccordi della superficie con i tratti di rettili precedenti e seguenti.

La distesa del tout-venant dovrà essere effettuata per tratti non superiori a ml 100; seguirà immediatamente la compressione del medesimo prima di procedere alla distesa sul tratto successivo.

La cilindratura meccanica dovrà essere eseguita con rulli compressori del peso di t 16 ÷ 18 che nella marcia di funzionamento manterranno la velocità oraria non superiore a Km 3, oppure con rullo vibrante semovente.

Verificandosi guasti a compressori in esercizio l'Impresa dovrà provvedere prontamente alla riparazione ed anche alla sostituzione in modo che le interruzioni dei lavori siano ridotte al minimo possibile.

La compressione del tout-venant dovrà essere eseguita con un numero di passaggi sufficienti affinché la massiciata risulti perfettamente sagomata e sufficientemente serrata, effettuando anche se del caso, innaffiamenti con acqua.

Ad evitare che, durante l'esecuzione della cilindratura eventuali infiltrazioni di acqua piovana possano rammollire il terreno sottostante e provocare, sotto forma di fango, il rifluire in superficie delle materie terrose attraverso i meati della massiciata stessa, saranno praticati frequenti tagli nella banchina normalmente all'asse stradale, con pendenza verso l'esterno, in guisa da rendere possibile il pronto smaltimento dei ristagni di acqua.

Il lavoro di compressione dovrà essere iniziato dai margini della strada e gradatamente proseguito verso il centro; il rullo dovrà essere condotto in modo che nel cilindrare la prima striscia marginale le ruote vengano a comprimere una zona di banchina larga almeno 20 cm e nel cilindrare le strisce successive passino per almeno 20 cm sulla striscia precedente.

Per eventuali controlli relativi alle prestazioni ed al rendimento giornaliero dei rulli compressori, la Direzione dei Lavori potrà richiedere che i compressori siano muniti di adatti ed idonei contachilometri.

L'applicazione di tali strumenti sarà fatta in guisa di rendere impossibile qualsiasi alterazione nel loro funzionamento.

3. Inerti provenienti da recupero e riciclaggio di materiali edili e di scorie industriali, ai sensi del D.M. n. 203/2003 che impone alle Pubbliche amministrazioni di soddisfare il proprio fabbisogno annuale di manufatti e beni con una quota non inferiore al 30% di prodotti ottenuti con materiale riciclato. La Circolare 5205/05 specifica, oltre al resto, alcune categorie per possibili utilizzi degli aggregati di riciclo:

- A1 – Corpo dei rilevati di opere in terra dell'ingegneria civile (All. C1)
- A2 – Sottofondi stradali, ferroviari, aeroportuali, piazzali civili e industriali (All. C2)
- A3 – Strati di fondazioni delle infrastrutture di trasporto e piazzali civili e industriali (All. C3)
- A4 – Recupero ambientali, riempimenti e colmate (All. C4)
- A5 – Strati accessori aventi funzioni antigelo, anticapillare, drenanti, etc... (All. C5)
- A6 – Confezionamento calcestruzzi con classe di resistenza Rck 15 MPa, secondo norma UNI 8520-2.

Per quota parte delle opere previste, nella costruzione di rilevati e fondazioni, è previsto l'impiego di inerti provenienti da recupero e riciclaggio di materiali edili e di scorie industriali. I rilevati con materiali riciclati, potranno essere eseguiti previa autorizzazione della D.L. e solo quando vi sia la possibilità di effettuare un tratto completo di rilevato ben definito delimitato tra due sezioni trasversali e/o due piani quotati del corpo stradale.

E' comunque vietato l'utilizzo diretto dei materiali provenienti da demolizioni, costruzioni e scavi ai sensi del D.P.R. 10-9-1982 n. 915 e seguenti, e del Decreto Legislativo n° 22 del 5/02/1997 e successive modifiche ed integrazione. L'uso di tali materiali è consentito previo loro trattamento in appositi impianti di riciclaggio autorizzati secondo la normativa di Legge vigente.

Gli impianti di riciclaggio dovranno essere costituiti da distinte sezioni di trattamento, attraverso fasi meccanicamente e tecnologicamente interconnesse di macinazione, vagliatura, selezione granulometrica e separazione dei materiali ferrosi, legnosi, e delle frazioni leggere, nonché delle residue impurità, per la selezione dei prodotti finali. Gli impianti dovranno comunque essere dotati di adeguati dispositivi per la individuazione di materiali non idonei.

Dovrà essere preventivamente fornita alla DL oltre all'indicazione dell'impianto o degli impianti di produzione, con la specifica delle caratteristiche delle modalità operative riferite sia alla costanza di qualità del prodotto, sia ai sistemi di tutela da inquinanti nocivi, una campionatura significativa del materiale prodotto e le eventuali certificazioni relative a prove sistematiche fatte eseguire su materiali.

Il materiale dovrà comunque rispondere alle specifiche tecniche di seguito riportate.

Il materiale fornito dovrà avere pezzatura non superiore a 71 mm. e dovrà rientrare nel fuso granulometrico di seguito riportato.

Serie Crivelli e Setacci UNI	passante % in peso
crivello 71	100
crivello 40	75 - 100
crivello 25	60 - 87
crivello 10	35 - 67
setaccio 2	15 - 40
setaccio 0.4	7 - 22
setaccio 0.075	2 - 15

I componenti lenticolari non dovranno essere ( definite come in BU CNR n° 95/84) in quantità superiore al 30%.

Devono essere assenti sostanze organiche (UNI 7466/75 II parte) o contaminanti, ai sensi del D.P.R. 10.9.1989 n° 915 pubblicato sulla G.U. n°343 del 15.12.82.

Prove di prequalificazione del materiale:

- a) determinazione della percentuale di rigonfiamento, che dovrà essere secondo le modalità previste per la prova CBR (CNR UNI 10009) , inferiore a 1%;

- b) prova di abrasione Los Angeles; sarà ritenuto idoneo il materiale che subisce perdite inferiori al 40 % in peso;
- c) verifica della sensibilità al gelo (CNR 80/1988 Fasc. 4 art. 23 modificato), condotta sulla parte di aggregato passante al setaccio 38.1 e trattenuto al setaccio 9.51 (Los Angeles classe A); sarà ritenuto idoneo il materiale con sensibilità al gelo  $G \leq 30$ ;
- d) verifica del limite liquido  $w_L$ , che non dovrà essere superiore a 40, e dell'indice di plasticità  $I_p$ , che non dovrà essere superiore a 10.

Per la posa in opera, si dovrà procedere alla determinazione dell'umidità ottimale di costipamento mediante procedimento AASHO modificato (CNR 69 - 1978) e per la stesa del materiale si dovrà procedere per strati di spessore compreso fra 15 a 30 cm., secondo le indicazioni della D.L., costipati per mezzo di rulli vibranti di tipo pesante.

Il materiale dovrà essere scaricato in cumuli estesi e immediatamente sottoposto ad una prima umidificazione, per evitare la separazione delle parti a diversa granulometria, non essendo presente di norma la umidità naturale.

L'umidità da raggiungersi non dovrà essere inferiore al 7-8 %.

Il materiale dovrà essere posto in opera mediante motolivellatore (Grader), o con altro mezzo idoneo, di adeguata potenza, in maniera da evitare comunque la separazione dei componenti di pezzatura diversa, e adeguatamente rullato a umidità ottimale.

Salvo diverse e più restrittive prescrizioni motivate in sede di progettazione dalla necessità di garantire la stabilità del rilevato, il modulo di deformazione al primo ciclo di carico su piastra (diametro 30 cm) (CNR 146 - 1992 ) dovrà risultare non inferiore a:

- 50 MPa: nell'intervallo compreso tra 0.15 - 0.25 N/mm<sup>2</sup> sul piano di posa della fondazione della sovrastruttura stradale in rilevato;
- 25 MPa: nell'intervallo compreso tra 0.05 - 0.15 N/mm<sup>2</sup>, sul piano di posa del rilevato posto a 1,00 m, al di sotto del piano di posa della fondazione della sovrastruttura stradale;
- 20 MPa: nell'intervallo compreso tra 0.05 - 0.15 N/mm<sup>2</sup> sul piano di posa del rilevato posto a 2,00 m, o più , al di sotto del piano di posa della fondazione della sovrastruttura stradale.

Per i suddetti materiali valgono le stesse prescrizioni di grado di costipamento già specificato per le terre.

La composizione delle miscele contenenti aggregati riciclati (UNI EN 13285) per i sottofondi e le fondazioni stradali è definita dalla Circ. n. 5205 del 2005 (Limiti di accettabilità - % in massa).

## Allegato C2 SOTTOFONDI STRADALI

PARAMETRO	MODALITÀ DI PROVA	LIMITE
Materiali litici di qualunque provenienza, pietrisco tolto d'opera, calcestruzzi, laterizi, refrattari, prodotti ceramici, malte idrauliche ed aeree, intonaci, scorie spente e loppe di fonderia di metalli ferrosi (caratterizzate secondo EN 13242).	Separazione visiva sul trattenuto al setaccio 8 mm (rif. UNI EN 13285:2004)	> 80% in massa
Vetro e scorie vetrose	Idem	≤ 10% in massa
Conglomerati bituminosi	Idem	≤ 15% in massa
Altri rifiuti minerali dei quali sia ammesso il recupero nei sottofondi stradali ai sensi della legislazione vigente	Idem	≤ 15% in totale e ≤ 5% per ciascuna tipologia
Materiali deperibili: carta, legno, fibre tessili, cellulosa, residui alimentari, sostanze organiche eccetto bitume; Materiali plastici cavi: corrugati, tubi o parti di bottiglie in plastica, etc.	Idem	≤ 0,1% in massa
Altri materiali (metalli, gesso*, guaine, gomme, lana di roccia o di vetro, etc.)	Idem	≤ 0,4 % in massa
Equivalente in Sabbia	UNI EN 933-8	> 30
Perdita in peso per abrasione con apparecchio "Los Angeles"	(UNI EN 1097/2)	≤ 45
Passante al setaccio da 63 mm	UNI EN 933/1(**)	= 100%
Passante al setaccio da 4 mm	UNI EN 933/1(**)	≤ 60%
Rapporto tra il Passante al setaccio da 0,5 mm ed il Passante al setaccio da 0,063 mm	UNI EN 933/1(**)	> 3/2
Passante al setaccio 0,063 mm	UNI EN 933/1(**)	≤ 15 %
Indice di forma (frazione > 4 mm)	(UNI EN 933/4)	≤ 40
Indice di appiattimento (frazione > 4 mm)	(UNI EN 933/3)	≤ 35
Ecocompatibilità	Test di cessione di cui all'Al. 3 DM 05/02/1998	Il materiale dovrà risultare conforme al test di cessione previsto dal DM 5 febbraio 1998

(\*) Il gesso deve essere riconosciuto mediante l'osservazione del cromatismo, la valutazione della durezza, la presenza di effervescenza a contatto con gocce di soluzione costituita da una parte di HCl e due parti di H<sub>2</sub>O.

(\*\*) La serie di setacci deve essere composta al minimo dai seguenti setacci delle serie ISO 3310-1, ISO 3310-2: aperture 63, 31,5, 16, 8, 4, 2, 0,5, 0,063 mm. La preparazione del campione da sottoporre ad analisi granulometrica va eseguita, se necessario, in stufa ventilata a 50-60° (secondo UNI EN 1097/5).

**Nota 3 (Frequenza delle Prove):** gli aggregati riciclati per miscele non legate e legate idraulicamente destinati a lavori stradali e altri lavori di ingegneria civile devono essere caratterizzati conformemente a quanto indicato nella Norma Armonizzata UNI EN 13242:2004. Al fine di prevenire disomogeneità dovute alla variabilità dei materiali costituenti il materiale va caratterizzato per lotti. Tali lotti possono rappresentare la produzione di un periodo di una settimana (frequenza minima allegato C UNI EN 13242:2004) e devono comunque avere dimensione massima pari a 3000 m<sup>3</sup>. Possono essere impiegati esclusivamente lotti precedentemente caratterizzati e tale caratterizzazione è da intendersi valida esclusivamente per il lotto cui si riferisce.

## Allegato C3 STRATI DI FONDAZIONE

PARAMETRO	MODALITÀ DI PROVA	LIMITE
Materiali litici di qualunque provenienza, pietrisco tolto d'opera, calcestruzzi, laterizi, refrattari, prodotti ceramici, malte idrauliche ed aeree, intonaci, scorie spente e loppe di fonderia di metalli ferrosi (caratterizzate secondo EN 13242).	Separazione visiva sul trattenuto al setaccio 8 mm (rif. UNI EN 13285)	> 90% in massa
Vetro e scorie vetrose	Idem	≤ 5% in massa
Conglomerati bituminosi	Idem	≤ 5 % in massa
Altri rifiuti minerali dei quali sia ammesso il recupero in sottofondi o fondazioni stradali ai sensi della legislazione vigente	Idem	≤ 5% per ciascuna tipologia
Materiali deperibili: carta, legno, fibre tessili, cellulosa, residui alimentari, sostanze organiche eccetto bitume; Materiali plastici cavi: corrugati, tubi o parti di bottiglie in plastica, etc.	Idem	≤ 0,1% in massa
Altri materiali (metalli, guaine, gomme, lana di roccia o di vetro, etc.)	Idem	≤ 0,4 % in massa
Passante al setaccio da 40 mm	UNI EN 933/1(*)	100%
Passante al setaccio da 20mm	UNI EN 933/1(*)	>61%; <79%
Passante al setaccio da 10mm	UNI EN 933/1(*)	>41%; <64%
Passante al setaccio da 4 mm	UNI EN 933/1(*)	>31%; <49%
Passante al setaccio da 2 mm	UNI EN 933/1(*)	>22%; <36%
Passante al setaccio da 1 mm	UNI EN 933/1(*)	>13%; <30%
Passante al setaccio da 0,5 mm	UNI EN 933/1(*)	>10%; <20%
Passante allo staccio da 0,063 mm	UNI EN 933/1(*)	≤ 10%
Rapporto tra il Passante al setaccio da 0,5 mm ed il Passante al setaccio da 0,063 mm	UNI EN 933/1(*)	> 3/2
Equivalente in Sabbia	UNI EN 933-8	>30
Perdita in peso per abrasione con apparecchio "Los Angeles"	UNI EN 1097/2	≤ 30
Indice di forma (frazione > 4 mm)	UNI EN 933/4	≤ 40
Indice di appiattimento (frazione > 4 mm)	UNI EN 933/3	≤ 35
Ecocompatibilità	Test di cessione di cui all'Al. 3 DM 05/02/1998	Il materiale dovrà risultare conforme al test di cessione previsto dal DM 5 febbraio 1998

(\*) La preparazione del campione da sottoporre ad analisi granulometrica va eseguita, se necessario, in stufa ventilata a 50-60° (secondo UNI EN 1097/5).

Nota 1: L'indice portante CBR della miscela, determinato in laboratorio (secondo la CNR UNI 10009 (prEN 13286/47)) su campioni costipati al 94% della massa volumica max AASHTO Mod. con umidità compresa entro il ± 2% del valore ottimo, dovrà avere, sia immediatamente dopo il costipamento, sia dopo 4 giorni di imbibizione in acqua, un valore non inferiore a 30.

Nota 3 (Frequenza delle Prove): gli aggregati riciclati per miscele non legate e legate idraulicamente destinati a lavori stradali e altri lavori di ingegneria civile devono essere caratterizzati conformemente a quanto indicato nella Norma Armonizzata UNI EN 13242:2004. Al fine di prevenire disomogeneità dovute alla variabilità dei materiali costituenti il materiale va caratterizzato per lotti. Tali lotti possono rappresentare la produzione di un periodo di una settimana (frequenza minima allegato C UNI EN 13242:2004) e devono comunque avere dimensione massima pari a 3000 m³. Possono essere impiegati esclusivamente lotti precedentemente caratterizzati e tale caratterizzazione è da intendersi valida esclusivamente per il lotto cui si riferisce.

**Art. 69. Scavi di sbancamento**

1. Per scavi di sbancamento o tagli a sezione aperta s'intendono quelli praticati al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno naturale o per il punto più depresso delle trincee o splateamenti, precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato. Rientrano nella categoria degli scavi di sbancamento, così generalmente definiti, non soltanto quelli necessari per la formazione del corpo stradale di cui al precedente art. 53 e quelli così detti di splateamento, ma altresì quelli per allargamento di trincee, tagli di scarpate in rilevato per costruirvi opere di sostegno, scavi per incassature di opere d'arte eseguiti superiormente sul piano orizzontale determinato come sopra, considerandosi come piano naturale anche l'alveo dei torrenti o fiumi.
2. Appartengono alla categoria degli scavi di sbancamento anche quelli per bonifica terreno, formazione di cassonetti, fossi e canali, eseguiti a quota ovviamente inferiore a quella specificata sopra.
3. Gli scavi di sbancamento si intendono eseguiti anche in presenza di acqua.
4. Negli scavi di sbancamento in terreno di qualsiasi natura, esclusa la roccia da mina, per far luogo alla costruzione di manufatti, la parete a monte dello scavo verrà considerato agli effetti contabili come verticale in quanto in apposito prezzo si è tenuto conto dei maggiori oneri derivanti all'Impresa per tale sistema di misurazione. Qualora detti scavi siano eseguiti in roccia da mina, la parete a monte di

essi dovrà risultare effettivamente verticale, e nessun compenso potrà essere preteso dall'Impresa per le eventuali maggiori quantità scavate rispetto a quanto sopra stabilito.

5. Infine l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spesa al riempimento di vuoti che dovessero rimanere a tergo delle murature, riempimento da effettuarsi con materiali aridi e non spingenti.

#### ***Art. 70. Scavi a sezione obbligata***

1. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla D.L. verrà ordinata all'atto della loro esecuzione, in relazione alle indicazioni progettuali.
2. Le profondità, che si trovino indicate nei disegni progettuali, sono perciò di semplice indicazione e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezione o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito.
3. Durante le operazioni di reinterro dovrà essere effettuato il costipamento sia a metà del riempimento che alla fine.

#### ***Art. 71. Aggottamento degli scavi e del fondo alveo***

1. Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di venute d'acqua, e questa entri o si stabilisca negli scavi, per qualunque altezza, l'Appaltatore dovrà provvedere, se richiesto dalla Direzione lavori, all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni.
2. L'Appaltatore sarà tenuto perciò ad evitare il recapito entro i fronti di scavo di acque di qualunque genere provenienti dall'esterno. Nel caso che ciò si verificasse, resterebbe a suo totale carico la spesa per i necessari aggottamenti. A carico dell'Appaltatore sono inoltre tutti gli apprestamenti necessari per isolare dalle acque le aree di lavoro nell'alveo e nelle sue vicinanze, anche con parzializzazione delle sezioni di deflusso con ture e/o arginelli appositamente eseguiti per poter operare sulla sponda opposta in condizioni di sicurezza.

#### ***Art. 72. Murature in getto di calcestruzzo***

1. Il calcestruzzo da impiegarsi nelle fondazioni delle opere d'arte o in elevazione o per qualsiasi altro lavoro, sarà composto nelle proporzioni indicate nel presente Capitolato o nella voce di Elenco Prezzi e che potranno essere meglio precisate dalla Direzione.
2. Il calcestruzzo sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali dall'altezza da 20 a 30 cm, su tutta l'estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato, in modo che non resti alcun vuoto nella sua massa.
3. Quando il calcestruzzo sia da collocare in opera entro cavi molto incassati od a pozzo, dovrà essere calato nello scavo mediante idonea attrezzatura.
4. Solo in caso di cavi molto larghi, la Direzione dei lavori potrà consentire che il calcestruzzo venga gettato liberamente, nel qual caso prima del conguagliamento e della battitura, per ogni strato di cm 30 di altezza dovrà essere ripreso dal fondo del cavo e rimpastato per rendere uniforme la miscela dei componenti.
5. Quando il calcestruzzo sia gettato sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge, casse apribili o quegli altri mezzi di immersione che la Direzione dei lavori prescriverà, ed usare la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi e perda, sia pur minimamente, della sua energia.
6. Quando il calcestruzzo sarà impiegato in stagioni secche, si dovrà aver cura di coprirlo con uno strato di sabbia almeno 10 cm e di bagnarlo di frequente e con abbondanza per impedire il troppo rapido prosciugamento.

#### ***Art. 73. Opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso***

1. Nell'esecuzione delle opere in cemento armato i getti di calcestruzzo dovranno essere eseguiti con le modalità di seguito indicate.
2. L'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nella legge 5 novembre 1971 n.1086 e nel NTC 2018. Tutte le opere in cemento armato saranno eseguite in base ai calcoli di

stabilità, accompagnati dai disegni esecutivi che saranno forniti dalla Stazione Appaltante a sua cura e spese.

3. Quanto sopra non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità e dagli obblighi a lui derivati per legge ed in particolare dall'osservanza della legge n.1086 del 5 novembre 1971.
4. L'esame e la verifica da parte della Direzione Lavori dell'esecuzione delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità a lui derivanti per legge restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione Lavori nell'esclusivo interesse della Stazione Appaltante, l'Appaltatore stesso rimane l'unico e completo responsabile dell'opera, sia per quanto riguarda la qualità dei materiali, che per la loro esecuzione; di conseguenza dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi di qualsiasi natura, importanza e conseguenza essi possano risultare.
5. Confezione dei conglomerati cementizi
6. La distribuzione granulometrica degli inerti ed il tipo di cemento devono essere adeguati alla destinazione dei getti sempre però avuto riguardo allo scopo ultimo che rimane quello di assumere le più elevate caratteristiche di resistenza, omogeneità, impermeabilità'.
7. La sabbia e la ghiaia dovranno costituire miscela di adeguata granulometria, essendo le proporzioni degli inerti di cui sopra, puramente indicative.
8. Per i conglomerati cementizi semplici ed armati, gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel NTC 2008.
9. Gli impasti, sia di malta che di conglomerato cementizio semplice od armato, dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria per l'impiego immediato, dovranno cioè essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasto che non avessero per qualsiasi ragione, immediato impiego, dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune, che potranno essere utilizzati nella giornata stessa del loro confezionamento.
10. Il rapporto acqua-cemento deve essere il minimo necessario per una buona lavorabilità, tenuto conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.
11. L'impiego degli additivi deve essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività. Gli impasti devono essere eseguiti con mezzi idonei e con garanzia della costanza del proporzionamento previsto. Devono risultare di consistenza uniforme ed omogenea, uniformemente coesivi, tali da essere trasportati e manipolati senza separazione dei singoli elementi lavorabili (in modo che non rimangano vuoti nella massa dopo la posa in opera).
12. La lavorabilità non deve essere in nessun modo ottenuta con impiego di un maggior quantitativo d'acqua di quanto previsto nella composizione del calcestruzzo.

#### 13. Trasporto

Il trasporto del conglomerato a pie' d'opera deve avvenire con mezzi atti ad evitare la separazione dei singoli elementi costituenti l'impasto. In linea di massima la confezione deve avvenire con impianti sul posto.

Per quanto riguarda l'uso delle auto-betoniere, il tempo di percorrenza di tali mezzi, pur con miscela "a secco", non dovrà mai superare i 60 minuti primi.

Si ricorda a questo proposito l'importanza per l'Impresa appaltatrice della formulazione del programma di lavori e di trasporto in vista del preciso impegno che essa viene ad assumere per contratto dell'esecuzione dei getti aventi caratteristiche e le classi di resistenza fissate e da determinarsi a norma delle prescrizioni di cui al NTC 2018.

#### 14. Posa in opera

I getti possono essere iniziati solo dopo che la Direzione Lavori abbia verificati gli scavi, le casseforme ed i ferri di armatura.

Il calcestruzzo deve venire posto in opera ed assestato con ogni cura in modo che le superfici finite dei getti risultino perfettamente piane, senza vespai, sbavature o irregolarità di sorta, e tali comunque da non richiedere rinzaffi, spianamenti, intonaci, ecc..

Pertanto le casseforme saranno o in legno preparato o metalliche in modo da conseguire il risultato suddetto. L'addensamento in opera deve venire eseguito a mezzo vibratori del tipo più adatta; i getti dovranno venire eseguiti a strati orizzontali di altezza limitata e comunque non superiori a cm. 30.

Le interruzioni e le riprese dei getti devono venire curate con ogni scrupolo, evitate nei punti più

sollecitati e comunque eseguite soltanto dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e ripresa con malta liquida.

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

L'onere di tali accorgimenti è a carico dell'Impresa essendone tenuto conto nella determinazione dei prezzi di elenco.

A posa ultimata sarà cura la stagionatura dei getti in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi usando tutte le cautele e impegnando i mezzi più idonei allo scopo. Il sistema proposto dall'Impresa dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori. Durante il periodo di stagionatura i getti dovranno essere riparati da possibili urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere, nonché protetti in modo efficace dalle temperature troppo basse o troppo alte.

15. Spetta in ogni caso all'Impresa la completa ed unica responsabilità della regolare ed esatta esecuzione delle opere in cemento armato.
16. Le prove di carico verranno eseguite a spese dell'Impresa e le modalità di esse saranno fissate dalla Direzione dei lavori.

#### **Art. 74. Casseforme e puntelli per le strutture in calcestruzzo semplice e armato**

1. Le casseforme e le relative strutture di supporto devono essere realizzate in modo da sopportare le azioni alle quali sono sottoposte nel corso della messa in opera del calcestruzzo e in modo da essere abbastanza rigide per garantire il rispetto delle dimensioni geometriche e delle tolleranze previste. In base alla loro configurazione le casseforme possono essere classificate in:
  - casseforme smontabili; casseforme a tunnel, idonee a realizzare contemporaneamente elementi edilizi orizzontali e verticali;
  - casseforme rampanti, atte a realizzare strutture verticali mediante il loro progressivo innalzamento, ancorate al calcestruzzo precedentemente messo in opera;
  - casseforme scorrevoli, predisposte per realizzare in modo continuo opere che si sviluppano in altezza o lunghezza.
2. Per rispettare le quote e le tolleranze geometriche progettuali, le casseforme devono essere praticamente indeformabili quando, nel corso della messa in opera, sono assoggettate alla pressione del calcestruzzo e alla vibrazione. È opportuno che eventuali prescrizioni relative al grado di finitura della superficie a vista siano riportate nelle specifiche progettuali. La superficie interna delle casseforme rappresenta il negativo dell'opera da realizzare; tutti i suoi pregi e difetti si ritrovano sulla superficie del getto. Generalmente, una cassaforma è ottenuta mediante l'accostamento di pannelli. Se tale operazione non è eseguita correttamente e/o non sono predisposti i giunti a tenuta, la fase liquida del calcestruzzo, o boiaccia, fuoriesce provocando difetti estetici sulla superficie del getto, eterogeneità nella tessitura e nella colorazione nonché nidi di ghiaia.
3. La tenuta delle casseforme deve essere curata in modo particolare nelle strutture con superfici di calcestruzzo a vista e può essere migliorata utilizzando giunti preformati riutilizzabili oppure con mastice e con guarnizioni monouso. Alla difficoltà di ottenere connessioni perfette si può porre rimedio facendo in modo che le giunture siano in corrispondenza di modanature o di altri punti d'arresto del getto.
4. Tutti i tipi di casseforme (con la sola esclusione di quelle che rimangono inglobate nell'opera finita), prima della messa in opera del calcestruzzo, richiedono il trattamento con un agente (prodotto) disarmante. I prodotti disarmanti sono applicati ai manti delle casseforme per agevolare il distacco del calcestruzzo, ma svolgono anche altre funzioni, quali la protezione della superficie delle casseforme metalliche dall'ossidazione e della corrosione, l'impermeabilizzazione dei pannelli di legno e il miglioramento della qualità della superficie del calcestruzzo. La scelta del prodotto e la sua corretta applicazione influenzano la qualità delle superfici del calcestruzzo, in particolare l'omogeneità di colore e l'assenza di bolle.
5. Le casseforme assorbenti, costituite da tavole o pannelli di legno non trattato o altri materiali assorbenti, calcestruzzo compreso prima della messa in opera del calcestruzzo richiedono la saturazione con acqua. Si deve aver cura di eliminare ogni significativa traccia di ruggine nelle casseforme metalliche.

6. Nel caso in cui i ferri d'armatura non siano vincolati alle casseforme, per rispettare le tolleranze dello spessore del copriferro si dovranno predisporre opportune guide o riscontri che contrastano l'effetto della pressione esercitata dal calcestruzzo. Nella tabella seguente sono indicati i principali difetti delle casseforme, le conseguenze e le possibili precauzioni per evitare o almeno contenere i difetti stessi.

	Difetti	Conseguenze	Precauzioni
Per le casseforme	Deformabilità eccessiva	Sulle tolleranze dimensionali	Utilizzare casseforme poco deformabili, casseforme non deformate, pannelli di spessore omogeneo
	Tenuta insufficiente	Perdita di boiaccia e/o fuoriuscita d'acqua d'impasto. Formazione di nidi di ghiaia	Connettere correttamente le casseforme e sigillare i giunti con materiali idonei o guarnizioni
Per i pannelli	Superficie troppo assorbente	Superficie del calcestruzzo omogenea e di colore chiaro	Saturare le casseforme con acqua. Usare un idoneo prodotto disarmante e/o impermeabilizzante
	Superficie non assorbente	Presenza di bolle superficiali	Distribuire correttamente il disarmante. Far rifluire il calcestruzzo dal basso
	Superficie ossidata	Tracce di macchie e di ruggine	Pulire accuratamente le casseforme metalliche. Utilizzare un prodotto disarmante anticorrosivo
Per i prodotti disarmanti	Distribuzione in eccesso	Macchie sul calcestruzzo Presenza di bolle d'aria	Utilizzare un sistema idoneo a distribuire in modo omogeneo un film sottile di disarmante. Pulire accuratamente le casseforme dai residui dei precedenti impieghi
	Distribuzione insufficiente	Disomogeneità nel distacco	Curare l'applicazione del prodotto disarmante

7. Nel caso di utilizzo di casseforme in legno, si dovrà curare che le stesse siano eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto. In ogni caso, l'appaltatore avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti. Le parti componenti i casseri devono essere a perfetto contatto per evitare la fuoriuscita di boiaccia cementizia.
8. I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito. Dove e quando necessario, si farà uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui. I disarmanti non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio. Su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto. Nel caso di utilizzo di casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto, si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata e la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto. Qualora si realizzino conglomerati cementizi colorati o con cemento bianco, l'uso dei disarmanti sarà subordinato a prove preliminari atte a dimostrare che il prodotto usato non alteri il colore.
9. Gli inserti destinati a mantenere le armature in posizione, quali distanziali, tiranti, barre o altri elementi incorporati o annegati nella sezione come placche e perni di ancoraggio, devono:
- essere fissati solidamente in modo tale che la loro posizione rimanga quella prescritta anche dopo la messa in opera e la compattazione del calcestruzzo;
  - non indebolire la struttura;
  - non indurre effetti dannosi al calcestruzzo, agli acciai di armatura e ai tiranti di precompressione;
  - non provocare macchie inaccettabili;
  - non nuocere alla funzionalità o alla durabilità dell'elemento strutturale;
  - non ostacolare la messa in opera e la compattazione del calcestruzzo.

Ogni elemento annegato deve avere una rigidità tale da mantenere la sua forma durante le operazioni di messa in opera del calcestruzzo. I dispositivi che mantengono in posto le casseforme, quando attraversano il conglomerato cementizio, non devono essere dannosi a quest'ultimo. In particolare, viene prescritto che dovunque sia possibile gli elementi delle casseforme vengano fissati nell'esatta posizione prevista usando fili metallici liberi di scorrere entro tubi di PVC o simile, questi ultimi destinati a rimanere incorporati nel getto di calcestruzzo. Dove ciò non fosse possibile, previa informazione alla direzione dei lavori, potranno essere adottati altri sistemi, prescrivendo le cautele da adottare. È vietato l'uso di distanziatori di legno o metallici; sono invece ammessi quelli in plastica, ma ovunque sia possibile dovranno essere usati quelli in malta di cemento. La superficie del distanziatore a contatto con la cassaforma deve essere la più piccola possibile. Si preferiranno quindi forme cilindriche, semicilindriche e emisferiche.

10. I giunti tra gli elementi di cassaforma saranno realizzati con ogni cura, al fine di evitare fuoriuscite di boiaccia e creare irregolarità o sbavature. Potrà essere prescritto che tali giunti debbano essere evidenziati in modo da divenire elementi architettonici.

11. L'esecutore avrà l'obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni progettuali esecutivi, per ciò che concerne fori, tracce, cavità, incassature, ecc., per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle d'ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere interruttive, parapetti, mensole, segnalazioni, parti d'impianti, ecc.

12. Linee generali per il disarmo delle strutture in cemento armato

Il disarmo comprende le fasi che riguardano la rimozione delle casseforme e delle strutture di supporto. Queste non possono essere rimosse prima che il calcestruzzo abbia raggiunto la resistenza sufficiente a:

- sopportare le azioni applicate;
- evitare che le deformazioni superino le tolleranze specificate;
- resistere ai deterioramenti di superficie dovuti al disarmo.

Durante il disarmo è necessario evitare che la struttura subisca colpi, sovraccarichi e deterioramenti. I carichi sopportati da ogni centina devono essere rilasciati gradatamente, in modo tale che gli elementi di supporto contigui non siano sottoposti a sollecitazioni brusche ed eccessive. La stabilità degli elementi di supporto e delle casseforme deve essere assicurata e mantenuta durante l'annullamento delle reazioni in gioco e lo smontaggio. L'esecutore non può effettuare il disarmo delle strutture dalla data di esecuzione del getto entro i giorni indicati in tabella sotto riportata. Il disarmo deve avvenire gradatamente adottando i provvedimenti necessari a evitare brusche sollecitazioni e azioni dinamiche. Infatti, l'eliminazione di un supporto dà luogo, nel punto di applicazione, a una repentina forza uguale e contraria a quella esercitata dal supporto (per carichi verticali, si tratta di forze orientate verso il basso, che danno luogo a impropri aumenti di sollecitazione delle strutture). Il disarmo non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive.

Si può procedere alla rimozione delle casseforme dai getti solo quando è stata raggiunta la resistenza indicata dal progettista e comunque non prima dei tempi prescritti nei decreti attuativi della legge n. 1086/1971. In ogni caso, il disarmo deve essere autorizzato e concordato con la direzione dei lavori. Si deve porre attenzione ai periodi freddi, quando le condizioni climatiche rallentano lo sviluppo delle resistenze del calcestruzzo, come pure al disarmo e alla rimozione delle strutture di sostegno delle solette e delle travi. In caso di dubbio, è opportuno verificare la resistenza meccanica reale del calcestruzzo. Le operazioni di disarmo delle strutture devono essere eseguite da personale specializzato dopo l'autorizzazione del direttore dei lavori. Si dovrà tenere conto e prestare attenzione che sulle strutture da disarmare non vi siano carichi accidentali e temporanei e verificare i tempi di maturazione dei getti in calcestruzzo. È vietato disarmare le armature di sostegno se sulle strutture insistono carichi accidentali e temporanei.

<b>Struttura</b>	<b>Calcestruzzo normale (giorni)</b>	<b>Calcestruzzo ad alta resistenza (giorni)</b>
Sponde dei casseri di travi e pilastri	3	2
Solette di luce modesta	10	4
Puntelli e centine di travi, archi e volte	24	12
Strutture a sbalzo	28	14

*Tempi minimi per del disarmo delle strutture in cemento armato dalla data del getto*

13. L'impiego di disarmanti per facilitare il distacco delle casseforme non deve pregiudicare l'aspetto della superficie del calcestruzzo e la permeabilità né influenzarne la presa o causare la formazione di bolle e macchie. La direzione dei lavori potrà autorizzare l'uso di disarmanti sulla base di prove sperimentali per valutarne gli effetti finali. In generale, le quantità di disarmante non devono superare i dosaggi indicati dal produttore. La stessa cosa vale per l'applicazione del prodotto.

14. Prescrizioni specifiche per il calcestruzzo a faccia vista. Affinché il colore superficiale del calcestruzzo, determinato dalla sottile pellicola di malta che si forma nel getto a contatto con la cassaforma, risulti il più possibile uniforme, il cemento utilizzato in ciascuna opera dovrà provenire dallo stesso cementificio ed essere sempre dello stesso tipo e classe. La sabbia invece dovrà provenire dalla stessa cava e avere granulometria e composizione costante. Le opere o i costituenti delle opere a faccia a vista, che dovranno avere lo stesso aspetto esteriore, dovranno ricevere lo stesso trattamento di stagionatura. In particolare, si dovrà curare che l'essiccamento della massa del calcestruzzo sia lento e uniforme. Si dovranno evitare condizioni per le quali si possano formare

efflorescenze sul calcestruzzo. Qualora queste apparissero, sarà onere dell'appaltatore eliminarle tempestivamente mediante spazzolatura, senza impiego di acidi. Le superfici finite e curate, come indicato ai punti precedenti, dovranno essere adeguatamente protette, se le condizioni ambientali e di lavoro saranno tali da poter essere causa di danno in qualsiasi modo alle superfici stesse. Si dovrà evitare che vengano prodotte sulla superficie finita scalfitture, macchie o altri elementi che ne pregiudichino la durabilità o l'estetica. Si dovranno evitare inoltre macchie di ruggine dovute alla presenza temporanea dei ferri di ripresa. In tali casi, occorrerà prendere i dovuti provvedimenti, evitando che l'acqua piovana scorra sui ferri e successivamente sulle superfici finite del getto. Qualsiasi danno o difetto della superficie finita del calcestruzzo dovrà essere eliminato a cura dell'appaltatore, con i provvedimenti preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori. Tutti gli elementi, metallici e non, utilizzati per la legatura e il sostegno dei casseri dovranno essere rimossi dopo la scasseratura.

### **Art. 75. Opere e strutture in acciaio**

1. All'Appaltatore saranno forniti i disegni di progetto di tutte le opere di sua competenza. I disegni relativi alle opere in acciaio conterranno le indicazioni necessarie a definire in maniera univoca le caratteristiche delle strutture (geometria, sezioni, tipologia dei collegamenti, etc.) Sulla base di questi disegni l'Appaltatore potrà, qualora lo ritenga necessario, sviluppare a sua cura e spese una serie di disegni di officina e le relative liste dei materiali.
2. L'impresa sarà tenuta, a propria cura e spese, a presentare all'esame ed all'approvazione della D.L. in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, il progetto costruttivo delle opere; in tale progetto dovranno essere completamente definiti tutti i particolari costruttivi elencati nelle norme sopracitate (diametro e posizione dei bulloni e dei fori relativi, coppie di serraggio dei bulloni ad alta resistenza, classe delle saldature, dimensione dei cordoni, qualità degli elettrodi e dei materiali d'apporto, etc.) nonché gli schemi di montaggio e controfrecce di officina, piani operativi di montaggio. Dovranno inoltre essere elencate tutte le indicazioni necessarie all'esecuzione delle opere di elevazione/fondazione e alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle medesime.
3. L'Impresa dovrà altresì verificare, nonché sottoscrivere per accettazione e conferma, la relazione di calcolo delle strutture presente all'interno del progetto; dovrà inoltre integrare tale relazione qualora nella redazione del progetto costruttivo dovesse, sempre con la superiore approvazione della D.L., variare alcuni parti dell'opera; dovrà in ogni caso produrre una relazione integrativa nella quale verranno dettagliate specificatamente le fasi di montaggio/esecuzione dell'opera, specificando il funzionamento statico della struttura in tali diverse fasi.
4. Sugli elaborati del progetto costruttivo, firmati dall'Impresa, saranno inoltre riportate le distinte dei materiali, nelle quali sarà specificato numero, qualità, tipo di lavorazione, grado di finitura, dimensioni e peso teorico di ciascun elemento costituente la struttura. L'Impresa dovrà inoltre far conoscere per iscritto, prima dell'approvvigionamento dei materiali da impiegare, la loro provenienza con riferimento alle distinte di cui sopra.
5. Per quanto concerne il progetto costruttivo delle saldature (classi di qualità delle saldature, tecnologie di esecuzione delle saldature con dimensione dei cordoni, caratteristiche dei procedimenti, qualità degli elettrodi, etc.) e delle bullonature, è fatto obbligo all'impresa di redigere apposita relazione da allegare al progetto costruttivo; nel caso di strutture di particolare importanza è facoltà della Direzione lavori di sottoporre il progetto e le tecnologie di esecuzione delle saldature, a cura e spese dell'Impresa, alla consulenza dell'Istituto Italiano della Saldatura o del R.I.N.A. (Registro Italiano Navale) con sede a Genova o di altro Ente o Laboratorio di sua fiducia; le prescrizioni derivanti da tale consulenza diverranno prescrittive per l'Impresa.
6. In sede di approvazione del progetto costruttivo, la D.L. stabilirà in particolare i tipi e la estensione dei controlli sulle saldature e sulle bullonature in conformità a quanto stabilito dal D.M. 09.01.1996 sopracitato e tenuto conto di quanto prescritto al riguardo nella relazione dell'Impresa e delle eventuali raccomandazioni scaturite dalla consulenza sopra definita.
7. Il costruttore delle strutture metalliche saldate dovrà avere una organizzazione tale da soddisfare i requisiti stabiliti dalla norma UNI EN 729-3.

In particolare:

- dovrà essere individuato da parte del Costruttore il Coordinatore delle attività di saldatura;

- le saldature dovranno essere eseguite secondo le linee guida stabilite nella norma UNI EN 1011 parti 1, 2;
- i saldatori dovranno essere certificati, da un Ente Terzo, secondo UNI EN 287-1 per i procedimenti e le posizioni di lavoro previste;
- i saldatori che eseguiranno prevalentemente cordoni d'angolo dovranno superare le prove previste dalla normativa suddetta per i giunti a T;
- gli operatori dovranno essere certificati, da un Terzo Ente, secondo UNI EN 1418;
- i procedimenti di saldatura dovranno essere certificati, da un Terzo Ente, secondo UNI EN ISO 15614-1; per la certificazione dovranno essere eseguiti dei saggi rappresentativi della produzione oltre a quelli testa a testa necessari per la verifica delle caratteristiche meccaniche (la resilienza sui saggi sarà eseguita almeno alla stessa temperatura prevista per il materiale base).

In ogni caso i procedimenti dovranno essere tali da permettere di ottenere dei giunti di buon aspetto esteriore esenti da difetti fisici nella zona fusa ed aventi almeno resistenza a trazione, su provette ricavate trasversalmente al giunto, non minore di quella del metallo base.

8. La preparazione di lembi da saldare sarà effettuata mediante macchina utensile smerigliatrice od ossitaglio automatico, e dovrà risultare regolare e ben liscia; i lembi al momento della saldatura, dovranno essere esenti da incrostazioni, ruggine, scaglie, grassi, vernici, irregolarità locali ed umidità.
9. Qualunque sia il sistema di saldatura impiegato, a lavorazione ultimata la superficie della saldatura dovrà risultare sufficientemente liscia e regolare e ben raccordata con il materiale di base.
10. Dopo l'approvazione del progetto costruttivo da parte della D.L., l'impresa dovrà presentare a quest'ultima, in n. 3 copie ed in formato dwg, i disegni costruttivi 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.
11. 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.

## 12. PRESCRIZIONI ESECUTIVE

**RADDRIZZAMENTO** - Il raddrizzamento e lo spianamento, quando necessari, devono essere fatti con dispositivi agenti per pressione. Tagli e finitura Le superfici dei tagli possono restare grezze, purché non presentino strappi, riprese, mancanze di materiale o sbavature. È ammesso il taglio ad ossigeno purché regolare. I tagli irregolari devono essere ripassati con la smerigliatrice. La rettifica dei bordi delle lamiere e dei larghi piatti deve essere effettuata mediante rifilatura.

**FORATURE** - I fori devono essere preferibilmente eseguiti con trapano od anche col punzone purché successivamente alesati. È vietato l'uso della fiamma per l'esecuzione di fori. Non sono ammesse al montaggio in opera eccentricità di fori corrispondenti maggiori del giuoco foro-bullone. Entro tale limite è opportuno che venga ripreso il perfetto allineamento dei fori con utensile adatto. L'uso delle spine di acciaio è ammesso in corso di montaggio esclusivamente per richiamare i pezzi nella giusta posizione.

**UNIONI BULLONATE** - Valgono le prescrizioni riportate nel D.M. 17/01/2018 NTC 2018.

**UNIONI SALDATE** - Procedimenti di saldatura. Possono essere impiegati i seguenti procedimenti, opportunamente qualificati ed omologati:

- saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti; saldatura automatica ad arco sommerso;
- saldatura automatica o semiautomatica sotto gas protettore (CO<sub>2</sub> o sue miscele).

**ELETTRODI** - Per la saldatura manuale ad arco devono essere impiegati elettrodi rivestiti E44-38 omologati secondo UNI 5132, almeno di seconda classe. Per gli altri procedimenti di saldatura si devono impiegare i fili, i flussi (o i gas) e la tecnica esecutiva usati per le prove di qualifica del procedimento di cui al punto seguente.

Gli elettrodi devono essere usati con il tipo di corrente (continua o alternata) e di polarità per cui sono stati omologati. Devono altresì essere adottate tutte le precauzioni prescritte dal produttore degli elettrodi con particolare riguardo alla conservazione all'asciutto e, in genere, alla preessiccazione degli elettrodi a rivestimento basico. Il diametro dell'anima degli elettrodi rivestiti, per saldatura manuale, usati nella saldatura di un giunto, deve essere fissato in relazione allo spessore, al tipo di giunto ed alla posizione della passata nel giunto; in generale deve essere non maggiore di 6 mm. per saldatura in piano e di 5 mm. per saldatura in verticale.

**PROVE PRELIMINARI DEI PROCEDIMENTI DI SALDATURA** - Valgono le prescrizioni riportate nelle NTC 2018. Preriscaldamento In tutti i casi in cui lo spessore eccede certi limiti, è necessario preriscaldare localmente la parte su cui si salda; la temperatura deve essere adeguata al procedimento che si impiega e comunque non inferiore a quanto precisato nella seguente tabella:

spessore [mm]	Procedimento ad arco sommerso con saldatura sotto gas protettivo e con elettrodi basici	Procedimento con elettrodi a rivestimento non basico
tra 20 e 40	20 °C	70 °C
tra 40 e 60	70 °C	100 °C
> 60	100 °C	150 °C

Se la temperatura scende al disotto di 5°C, i pezzi dovranno essere preriscaldati comunque ad almeno 50°C. Qualora sui pezzi siano presenti tracce di umidità, deve comunque essere dato ad essi l'apporto di calore necessario per eliminarla.

Sia in officina sia in cantiere, le saldature da effettuare con elettrodi rivestiti devono essere eseguite da operai che abbiano superato le prove di qualifica indicate nella UNI 4634 per la classe relativa al tipo di elettrodo ed alle posizioni di saldatura previste. Nel caso di costruzioni tubolari si fa riferimento anche alla UNI 4633 per quanto riguarda i giunti di testa.

Le saldature da effettuare con altri procedimenti devono essere eseguite da operai sufficientemente addestrati all'uso delle apparecchiature relative ed al rispetto delle condizioni operative stabilite in sede di approvazione del procedimento.

**CLASSI DELLE SALDATURE** - Valgono le prescrizioni riportate nel D.M. 17/01/2018 - Norme Tecniche per le costruzioni.

**TECNICA ESECUTIVA** - Devono essere adottate le sequenze di saldatura e le condizioni di vincolo più opportune, al fine di ridurre per quanto possibile le tensioni residue da saldatura e facilitare l'esecuzione dei giunti saldati; devono essere osservate anche le prescrizioni che verranno stabilite per il preriscaldamento locale in relazione agli spessori, ai tipi di acciaio ed alla temperatura ambiente durante la costruzione. La superficie di ogni passata deve essere liberata dalla scoria prima che vengano effettuate le passate successive; egualmente la scoria deve essere localmente asportata in corrispondenza delle riprese di una medesima passata. Nella saldatura manuale si deve evitare l'accensione degli elettrodi sulle lamiere accanto al giunto.

Le estremità dei cordoni di saldatura dei giunti di testa, nella saldatura automatica e semiautomatica, devono essere sempre fatte su prolunghie; nel caso di saldatura manuale ciò deve essere fatto almeno per i giunti di 1<sup>a</sup> classe. Nei giunti di testa ed in quelli a T a completa penetrazione effettuati con saldatura manuale, il vertice della saldatura deve essere sempre asportato per la profondità richiesta per raggiungere il metallo perfettamente sano, a mezzo di scalpellatura, smerigliatura, o altro adeguato sistema, prima di effettuare la seconda saldatura (nel caso di saldature effettuate dai due lati) o la ripresa.

Qualora ciò non sia assolutamente possibile, si deve fare ricorso alla preparazione a V con piatto di sostegno, che è peraltro sconsigliata nel caso di strutture sollecitate a fatica, o alla saldatura effettuata da saldatori specializzati secondo UNI 4634 o, nel caso di strutture tubolari, di classe TT secondo UNI 4633. La parte da saldare deve essere protetta dalle intemperie; in particolare, quando viene fatto uso di saldatura con protezione di gas, dovranno essere adottati schemi efficaci di protezione contro il vento.

**PREPARAZIONE DEI LEMBI** - La preparazione dei lembi da saldare deve essere effettuata mediante macchina utensile, smerigliatrice ad ossitaglio automatico, e dovrà risultare regolare e ben liscia. L'ossitaglio a mano può essere accettato solo se una adeguata successiva ripassatura alla smerigliatrice avrà perfettamente regolarizzato l'asperità del taglio. I lembi, al momento della saldatura, devono essere esenti da incrostazioni, ruggine, scaglie, grassi, vernici, irregolarità locali ed umidità. La distanza dei lembi dei giunti di testa e dei giunti a T a completa penetrazione deve essere secondo UNI 11001. Nei giunti a T con cordoni d'angolo i pezzi devono essere a contatto; è tollerato un giuoco massimo di 3 mm. per spessori maggiori di 10 mm., da ridurre adeguatamente per spessori minori o per casi particolari.

Il disallineamento dei lembi deve essere non maggiore di 1/8 dello spessore con un massimo di 1,5 mm.; nel caso di saldatura manuale ripresa al vertice, si può tollerare un disallineamento di entità doppia.

**SEQUENZE DI SALDATURA DELLE TRAVI COMPOSTE SALDATE** - Le saldature delle piattabande devono essere sempre effettuate prima della saldatura dell'anima o contemporaneamente ad essa con sequenza opportuna delle passate. Le saldature di collegamento fra anima e piattabanda devono essere completate solo dopo l'effettuazione sia dei giunti della piattabanda che di quello dell'anima.

**INCROCI DI SALDATURE** - Negli elementi di travi composte che dovranno essere collegati fra loro con saldature, si deve avere cura di arrestare la saldatura anima-piattabanda ad almeno 200 mm di distanza dal lembo saldato testa a testa. Qualora non siano presenti aperture sull'anima in corrispondenza dei giunti delle piattabande, si provvederà ad effettuare per il collegamento anima-piattabanda, per una zona di almeno 100 mm. a cavallo del giunto, una preparazione a K con spalla zero, qualora una simile preparazione non sia già prevista per tutto il collegamento anima-piattabanda.

La preparazione a K deve essere successivamente aggiustata in corrispondenza della parte smussata per permettere l'esecuzione di un giunto anima-piattabanda a completa penetrazione.

**UNIONE PER CONTATTO** - Le superfici di contatto devono essere convenientemente piane ed ortogonali all'asse delle membrature collegate. Le membrature senza flange di estremità devono avere le superfici di contatto lavorate con la pialla, la limatrice, la fresa e la mola. Per le membrature munite di flange di estremità si devono distinguere i seguenti casi: - per flange di spessore inferiore o uguale a 50 mm. è sufficiente la spianatura alla pressa o con sistema equivalente; - per flange di spessore compreso tra i 50 e i 100 mm, quando non sia possibile un'accurata spianatura alla pressa, è necessario procedere alla piallatura o alla fresatura delle superfici di appoggio.

**MONTAGGIO DELLE STRUTTURE IN ACCIAIO** - Il montaggio deve essere eseguito secondo le migliori regole tecniche ed in osservanza del D.M. del 17/01/2018, delle leggi e norme antinfortunistiche vigenti nella località interessata. Pur rimanendo l'unico responsabile dei procedimenti e dei mezzi di montaggio, l'appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori il progetto esecutivo e le specifiche di montaggio, completi di dettagliate indicazioni sui mezzi d'opera, che si intendono utilizzare, e degli elementi provvisori e provvisionali previsti.

**TOLLERANZE** - In generale sia per gli elementi strutturali prefabbricati, che per le membrature e l'insieme delle stesse montate, valgono i criteri esposti nelle norme Europee ENV 1090-1 "Execution of steel structures - Part 1 : General rules and rules for buildings" (aprile 1996) In particolare per gli elementi verticali l'eccentricità rispetto alla rettilineità degli elementi verticali non deve superare 1/1000 dell'altezza.

**PROTEZIONE DELLE STRUTTURE IN ACCIAIO** - In generale le strutture devono ricevere una prima mano di fondo prima della spedizione. L'operazione deve essere preceduta da un'accurata pulizia dei pezzi, da effettuarsi mediante sabbiatura del grado. La preparazione di fondo deve essere effettuata con trattamento con antiruggine zincante a freddo secondo il ciclo descritto qui di seguito con le seguenti caratteristiche:

- spessore minimo del film 50 micron;
- resistenza ad una temperatura massima di 250 gradi C;
- inalterabilità all'esposizione agli agenti atmosferici esterni in ambiente marino o industriale per almeno 5 mesi prima della sovraverniciatura, garantita da documentazione di prova;
- idoneità ad essere coperto con pitture a base di clorocaucciù, resine alchidiche, resine epossidiche, resine viniliche, resine fenoliche, resine poliuretaniche o vernici intumescenti.

Nell'offerta dovranno essere precisate le caratteristiche del prodotto zincante, dovrà essere indicato quali sono i tipi di pittura che possono essere applicati successivamente, il tipo di preparazione della superficie ed il sistema di applicazione. Saranno eseguiti dei controlli dal Committente sul tipo di prodotto applicato e sulle modalità di esecuzione.

I grigliati elettrosaldati dovranno essere protetti mediante procedimento di zincatura a caldo per immersione. Dopo il montaggio in opera devono essere eseguiti i necessari ritocchi alla mano di vernice di fondo data in precedenza. La verniciatura in opera deve essere fatta in stagione favorevole, evitando il tempo umido e temperature eccessivamente elevate. Dopo la applicazione della mano di fondo devono essere previste le seguenti verniciature:

- mano intermedia a base di resina epossidica, con spessore del film pari a 100 micron;
- eventuale strato intumescente, ove previsto nel progetto, di spessore idoneo a garantire la necessaria resistenza al fuoco indicata negli elaborati progettuali;

- mano finale di spessore 50 micron a base poliuretanica o poliuretanica modificata.

La verniciatura intumescente potrà essere eseguita con materiale proposto dall'Appaltatore, previa comunicazione alla Direzione Lavori con esibizione dei certificati del prodotto proposto, delle relative specifiche tecniche e delle schede di impiego per la validità della certificazione.

PARTI ANNEGATE NEL GETTO - Le parti destinate ad essere incorporate in getti di conglomerato cementizio non devono essere verniciate, bensì accuratamente sgrassate e sabbiate.

### 13. Accettazione dei materiali

Tutti i materiali destinati alla costruzione di strutture in acciaio dovranno essere approvati ed accettati da parte della D.L., a cura e spese dell'Impresa, prima dell'inizio delle lavorazioni; le prove di accettazione si svolgeranno presso Laboratori Ufficiali, indicati dalla D.L.; la D.L. potrà autorizzare l'effettuazione di tali prove anche presso i laboratori degli stabilimenti di produzione purché questi siano forniti dei mezzi e delle attrezzature necessarie, tarate e controllate da un laboratorio ufficiale, ai sensi dell'art. 20 della Legge 1086/71.

L'entità dei lotti da sottoporre ad accettazione, il numero e le modalità di prelievo dei campioni, saranno di regola conformi alle norme UNI vigenti per i singoli materiali; la D.L. ha comunque la facoltà di prelevare in qualunque momento della lavorazione campioni di materiali da sottoporre a prova presso laboratori ufficiali di suo gradimento per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto; tutti gli oneri relativi rimangono a carico dell'Impresa.

Le prove e le modalità di esecuzione saranno quelle prescritte dal D.M. 09.01.1996; in particolare vengono eseguite, per lotto e/o per rotolo, le seguenti prove:

- a) una prova di trazione ed una prova di piegamento su provetta prelevata in senso longitudinale rispetto alla direzione della laminazione;
- b) una prova della composizione chimica dell'acciaio;
- c) tre prove di resilienza KV, su provetta prelevata in senso longitudinale rispetto alla direzione di laminazione, alla temperatura rispettivamente di +20 °C, 0 °C e -20 °C (questo nel caso di acciai con grado B, C e D).

Per ogni operazione di controllo di accettazione verrà redatto dal D.L. apposito verbale che sarà sottoscritto anche dall'Impresa.

### 14. Stoccaggio di elementi in acciaio

Lo stoccaggio deve essere eseguito preferibilmente al coperto; è possibile stoccare i materiali all'aperto solo se si prevedono adeguate misure di protezione dalle intemperie che non permettano l'infiltrazione d'umidità. In particolare :

- a) non si devono mettere a contatto diretto più pezzi della struttura, ma mantenerli distanziati;
- b) si devono evitare posizionamenti che favoriscano il ristagno d'acqua o di condensa;
- c) bisogna favorire l'aerazione delle superfici anche interne dei pezzi;
- d) non bisogna coprire con teli plastici che possano favorire fenomeni di condensa;
- e) non lasciare i pezzi a contatto diretto con il suolo;
- f) non lasciare a contatto i pezzi con legno trattato o con sostanze che possono attaccare la superficie;
- g) evitare di marcare con vernici o con pastelli cerosi i pezzi, in modo da inficiare l'aggrappo dei trattamenti protettivi superficiali.

### 15. Montaggio delle opere in acciaio

L'Impresa sottoporrà al preventivo benestare della D.L. il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando la piena responsabilità dell'Impresa stessa per quanto riguarda l'esecuzione delle operazioni di montaggio, la loro rispondenza a tutte le norme di Legge ed ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle.

Il sistema prescelto dovrà essere comunque atto a consentire la realizzazione della struttura in conformità alle disposizioni contenute nel progetto esecutivo; 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 e nelle relazioni integrative redatte dall'Impresa.

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 interferenze con servizi di soprassuolo e di sottosuolo.

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 sovrasollecitate. Le parti a contatto con funi, catene o altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette, tenuto conto che tutte le strutture, prima di essere trasferite a piè d'opera, devono essere trattate in officina con sabbiatura ed una mano di primer.

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 centrati 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. 09.01.1996 sopracitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.

La superficie di contatto al montaggio, nei collegamenti ad attrito con bulloni ad alta resistenza, deve presentarsi pulita, priva di olio, vernice, scaglie di laminazione, macchie di grasso e sabbiata 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; se anche un solo bullone non risponde alle prescrizioni di serraggio, il controllo dovrà essere esteso a tutti i bulloni.

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 Lavori.

#### 16. Zincatura delle strutture in acciaio

Il trattamento di zincatura degli elementi in acciaio dovrà essere effettuato dopo tutte le lavorazioni meccaniche (taglio, piegature, forature, saldature, ecc.) e dovrà essere preceduto da ciclo di sabbiatura SA 2112 oppure trattamento di decapaggio chimico.

La protezione delle superfici sarà ottenuta con zincatura a bagno caldo secondo la norma UNI EN ISO 1461 e dovrà presentarsi uniforme, perfettamente aderente, senza macchie ed esente da difetti visibili come bolle, punte aguzze e zone non zincate.

Il rivestimento di zinco dei vari elementi dovrà avere spessore secondo quanto previsto dalla norma UNI EN ISO 1461 prospetto 2.

Non dovranno essere effettuate operazioni di passivazione successive al trattamento di zincatura in quanto possono contrastare la chimica dei pretrattamenti effettuati dalle verniciature.

#### 17. Rete in acciaio inox per parapetti.

Lungo i parapetti interni alla passerella verranno installate reti in acciaio inox (tipo "CSX" in acciaio INOX AISI 316) a maglia, in cavi da 1.5 mm; l'altezza della rete sarà di. 500 mm.

La fune perimetrale di tenuta sarà composta di cavo in acciaio inox diametro 6 mm. AISI 316, e chiuso con tirante INOX (AISI 316).

### **Art. 76. Demolizioni**

1. Le demolizioni in genere saranno eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, rimanendo perciò vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece dovranno essere trasportati o guidati in basso, salvo che vengano adottate opportune cautele per evitare danni ed escludere qualunque pericolo.
2. Nelle demolizioni l'Appaltatore dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali che possano ancora, a giudizio della Direzione, impiegarsi utilmente, sotto pena di rivalsa di danni verso l'Amministrazione.
3. La Direzione dei lavori si riserva di disporre con sua facoltà insindacabile l'impiego dei suddetti materiali utili per l'esecuzione dei lavori appaltati.
4. I materiali non utilizzabili provenienti dalle demolizioni dovranno sempre, e al più presto, venire trasportati, a cura e spese dell'Appaltatore o compensati con prezzi di elenco, in rifiuto alle pubbliche discariche e comunque fuori la sede dei lavori con le norme o cautele disposte per gli analoghi scarichi in rifiuto di materie di cui all'art. 53.

### **Art. 77. Demolizioni di murature e fabbricati**

1. Le demolizioni di fabbricati e di murature di qualsiasi genere (armate e non, in precompresso), (ponti, viadotti ad arco e non, cavalcavia, scatolari ecc.), potranno essere integrali o in porzioni a sezione obbligata, eseguite in qualsiasi dimensione anche in breccia, entro e fuori terra, a qualsiasi altezza. Verranno impiegati i mezzi previsti dal progetto e/o ritenuti idonei dalla Direzione lavori:
  - scalpellatura a mano o meccanica;
  - martello demolitore; o clipper
  - attrezzature di taglio ad utensili diamantati;
  - agenti demolitori non esplosivi ad azione chimica con espansione lenta e senza propagazione dell'onda d'urto.
2. Le demolizioni dovranno essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da prevenire qualsiasi infortunio al personale addetto, evitando inoltre tassativamente di gettare dall'alto i materiali i quali dovranno invece essere trasportati o guidati in basso. Inoltre l'impresa dovrà prevedere, a sua cura e spese, ad adottare tutti gli accorgimenti tecnici per puntellare e sbatacchiare le parti pericolanti e tutte le cautele al fine di non danneggiare le strutture sottostanti e le proprietà di terzi.
3. Inoltre l'impresa dovrà prevedere, a sua cura e spese, ad adottare tutti gli accorgimenti tecnici per evitare danni ambientali ed in particolare la caduta di frammenti nei corsi d'acqua (o altre emergenze ambientali) ed il danneggiamento di questi con le strutture provvisorie ed i mezzi d'opera.
4. L'Impresa sarà pertanto responsabile di tutti i danni che una cattiva conduzione nelle operazioni di demolizioni potessero arrecare alle persone, alle opere e cose, anche di terzi.
5. Nel caso di demolizioni parziali potrà essere richiesto il trattamento con il getto di vapore a 373 K ed una pressione di 0,7-0,8 MPa per ottenere superfici di attacco pulite e pronte a ricevere i nuovi getti; i ferri dovranno essere tagliati, sabbiati e risagomati secondo le disposizioni progettuali.
6. Per le demolizioni da eseguirsi su autostrada in esercizio, l'impresa dovrà adottare anche tutte le precauzioni e cautele atte ad evitare ogni possibile danno all'utenza e concordare con la Direzione di Tronco, tramite la Direzione Lavori, le eventuali esclusioni di traffico che potranno avvenire anche in ore notturne e in giorni determinati.
7. In particolare, la demolizione delle travi di impalcati di opere d'arte o di impalcati di cavalcavia anche a struttura mista, su autostrade in esercizio, dovrà essere eseguita fuori opera, previa separazione dalle strutture esistenti, sollevamento, rimozione e trasporto di tali porzioni in apposite aree entro le quali potranno avvenire le demolizioni.
8. I materiali di risulta resteranno di proprietà dell'Impresa la quale potrà reimpiegare quelli ritenuti idonei dalla Direzione lavori fermo restando l'obbligo di allontanarli e di trasportare a discarica quelli rifiutati.

### **Art. 78. Cordonate in calcestruzzo**

1. Gli elementi andranno posati su un letto di calcestruzzo minimo di 10/15 cm di spessore e opportunamente rinfiacati in modo continuo da ambo i lati. I giunti saranno sigillati con malta fina di cemento.
2. Particolare cura l'Impresa dovrà avere durante la posa per rispettare gli allineamenti di progetto, mentre gli attestamenti tra i consecutivi elementi di cordonata dovranno essere perfetti e privi di sbavature o riseghe.
3. I cordoni dovranno essere posati secondo quote indicate a progetto, in funzione delle pendenze necessarie all'allentamento delle acque.
4. Gli elementi avranno dimensioni cm 7x9 (parti a raso) e cm. 12x25 (parti rialzate), lunghezza 100 cm., (colore grigio); gli elementi trapezoidali per cordoli spartitraffico 40 x 25 cm.

### **Art. 79. Barriere stradali di sicurezza**

1. Si definiscono barriere stradali di sicurezza i dispositivi aventi lo scopo di realizzare il contenimento dei veicoli che dovessero tendere alla fuoriuscita dalla carreggiata stradale, nelle migliori condizioni di sicurezza possibili. Per le caratteristiche tecniche di accettazione e collocazione delle barriere stradali di sicurezza si deve fare riferimento alle prescrizioni progettuali, alle norme vigenti e alle norme UNI.

#### **NORME UNI**

**UNI EN 1317-1** – Barriere di sicurezza stradali. Terminologia e criteri generali per i metodi di prova;

**UNI EN 1317-2** – Barriere di sicurezza stradali. Classi di prestazione, criteri di accettazione delle prove d'urto e metodi di prova per le barriere di sicurezza;

**UNI EN 1317-3** – Barriere di sicurezza stradali. Classi di prestazione, criteri di accettabilità basati sulla prova di impatto e metodi di prova per attenuatori d'urto;

**UNI ENV 1317-4** – Barriere di sicurezza stradali. Classi di prestazione, criteri di accettazione per la prova d'urto e metodi di prova per terminali e transizioni delle barriere di sicurezza;

**UNI EN 1317-5** – Barriere di sicurezza stradali. Parte 5: Requisiti di prodotto e valutazione di conformità per sistemi di trattenimento veicoli.

2. La fornitura e posa in opera di barriera stradale di sicurezza riguarda dispositivi a due fasce composta da elementi in legno lamellare di conifera certificata (ditta Margaritelli - mod. H2BL01 o analogo), secondo le norme UNI EN 1317:2010 per destinazione bordo laterale in classe di contenimento elevato H2 (livello di contenimento  $L_c = 288$  Kj), indice ASI < 1, classe W6 in conformità con il D.M. del Ministero Infrastrutture e trasporti del 21/06/04 e già omologata per destinazione



bordo laterale nella stessa classe di contenimento in conformità con il D.M. del Ministero LLPP del 18/02/92 e successivi; compreso il nolo dell'attrezzatura per l'infissione dei pali di sostegno ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a norma di legge. Profondità d'infissione pari a 950 mm.

3. Conformità delle barriere e dei dispositivi. Le barriere devono essere marchiate CE secondo le normative vigenti. L'attrezzatura posta in opera, inoltre, dovrà essere identificabile con il nome del produttore e la tipologia. Dovrà, inoltre, essere resa una dichiarazione di conformità di installazione, nella quale il direttore tecnico dell'impresa installatrice garantirà la rispondenza dell'eseguito alle prescrizioni tecniche relative alla barriera stessa. Queste dichiarazioni dovranno essere associate, a seconda dei casi, alle altre attestazioni previste dalla normativa vigente in termini di controllo di qualità e altro.
4. Modalità di installazione. Le banchine in terra e le cunette in calcestruzzo, sede dei montanti estratti, dovranno essere perfettamente ripristinate ed ogni detrito o materiale di scarto trasportato a rifiuto a cura e spese dell'impresa. Il materiale metallico rimosso, che rimarrà di proprietà dell'Impresa, dovrà essere trasportato presso le Pubbliche Discariche a spese e cura dell'Impresa oppure quello

riutilizzabile, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, dovrà essere accatastato presso i depositi indicati dalla Direzione Lavori sempre a cura e spese dell'impresa.

5. La parte dell'installazione rivolta verso il senso di marcia sarà provvista di un tratto di avvio che presenti all'inizio e al termine di ogni installazione gli elementi terminali. Sul bordo superiore dei nastri saranno applicati gli elementi rifrangenti. I sostegni saranno infissi con idonea attrezzatura vibrante o a percussione fino alla profondità necessaria per il rispetto della quota stabilita, avendo cura di non deformare la testa del sostegno ed ottenere l'assoluta verticalità finale. In caso di carenza di vincolo od altre particolari situazioni la Direzione Lavori potrà richiedere l'adozione di adeguate opere di rinforzo.
6. Eventuali danni arrecati agli impianti (linee di fibre ottiche, elettriche, di acqua, gas, ecc.) e a terzi sono totalmente a carico dell'Impresa restando l'Amministrazione Comunale e la direzione lavori sollevate da ogni responsabilità ed oneri conseguenti. Sono a carico dell'Impresa le eventuali riprese di allineamento e rimessa in quota delle barriere per il periodo sino al collaudo ancorché ciò dipenda dai limitati cedimenti della sede stradale e la ripresa possa essere eseguita operando sulle tolleranze dei fori di collegamento.
7. L'Impresa è comunque tenuta a sua cura e spese al completo rifacimento degli impianti o parte di essi e se questi non sono stati eseguiti secondo le norme sopra elencate.
8. Ai sensi del D.M. 3 giugno 1998, le barriere stradali di sicurezza oggetto del presente appalto saranno di Classe H2: Contenimento elevato Lc = 288 kJ;

La tabella seguente riporta, in funzione dei fattori suesposti, le classi minime dei dispositivi di ritenuta stradale che il progettista deve adottare:

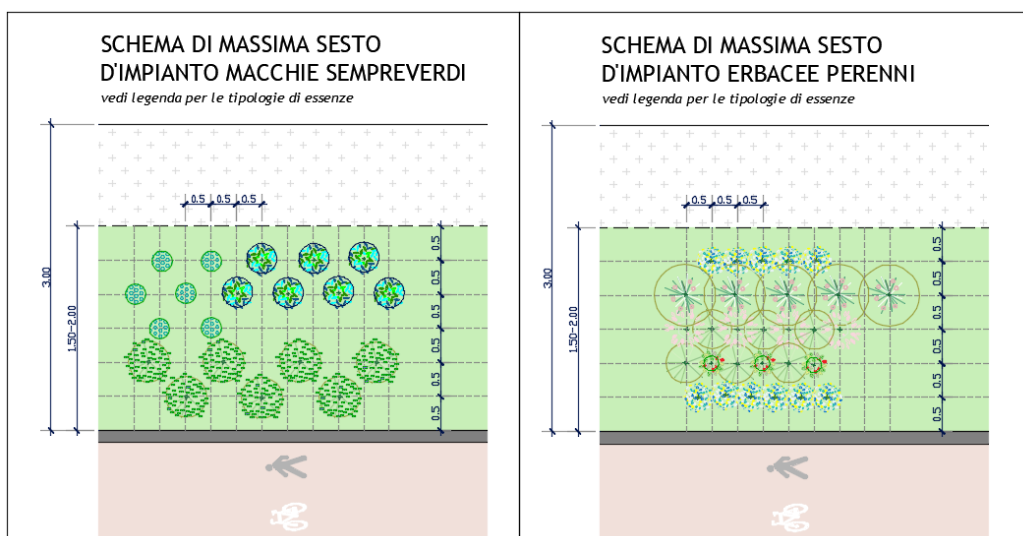
TIPO DI STRADA	TIPO DI TRAFFICO	BARRIERE SPARTITRAFFICO	BARRIERE BORDO LATERALE	BARRIERE BORDO PONTE(1)	ATTENUATORI
AUTOSTRADE (A) E STRADE EXTRAURBANE PRINCIPALI (B)	I	H2	H1	H2	P50, P80, P100
	II	H3	H2	H3	
	III	H3-H4 (2)	H2-H3 (2)	H3-H4 (2)	
STRADE EXTRAURBANE	I	H1	N2	H2	
SECONDARIE (C) E STRADE URBANE DI SCORRIMENTO (D)	II	H2	H1	H2	
	III	H2	H2	H3	
STRADE URBANE DI QUARTIERE (E) E STRADE LOCALI (F).	I	N2	N1	H2	
	II	H1	N2	H2	
	III	H1	H1	H2	

(1) Per ponti o viadotti si intendono opere di luce superiore a 10 metri; per luci minori sono equiparate al bordo laterale  
 (2) La scelta tra le due classi sarà determinata dal progettista

9. Tutti i materiali forniti dovranno inoltre rispondere alle normative dettate dalle Norme CE. Tutti gli elementi metallici della barriera devono essere in acciaio di qualità non inferiore a FE 360, zincato a caldo nel rispetto della normativa UNI 7070 E, ed avere le seguenti caratteristiche;
10. Per quanto qui non riportato si richiama espressamente la circolare del Ministero dei lavori pubblici del 16/05/1996 n° 2357 "Fornitura e posa in opera di beni inerenti la sicurezza della circolazione stradale". Le opere che formano oggetto dell'appalto dovranno essere realizzate tenendo conto, per quanto possibile, delle norme C.N.R.-U.N.I. 10004-10005-10006-10007. La barriera stradale di sicurezza sarà realizzata in conformità alle norme vigenti in materia.
11. L'impresa aggiudicataria è tenuta a produrre in originale o copia autenticata, all'atto della stipulazione del contratto, idonea certificazione della omologazione della barriera fornita, corrispondente alla classe di contenimento richiesta.
12. Nel caso di non avvenuta l'omologazione per almeno due barriere stradali di sicurezza per la stessa classe all'atto della stipulazione del contratto, l'Appaltatore dovrà fornire alla D.L. un'idonea documentazione dalla quale risulti che ognuna delle strutture da impiegare nel lavoro ha superato con esito positivo, le prove dal vero (crash test) effettuate secondo le procedure fissate dai citati DD.MM. Le prove dovranno essere state effettuate presso i campi prove autorizzati come da Circolare del Ministero LL.PP. del 06.04.2000. La predetta documentazione dovrà essere consegnata alla D.L. all'atto della stipulazione del contratto.

## Art. 80. Lavori di rivestimento vegetale - Opere a verde

1. Si prevede la piantumazione, per una fascia di 1,5-2 m di larghezza dal cordolo del nuovo percorso verso la carreggiata stradale, con essenze erbacee perenni, macchie di arbusti sempreverdi, e fasce di prato a fiore. Le opere a verde sono pensate per adattarsi al contesto stradale, con basse esigenze idriche e di manutenzione. Le erbacee perenni consentono di ottenere effetti cromatici piacevoli anche in autunno ed inverno, con la presenza di fogliame che ha una resa estetica non indifferente, per colori e leggerezza delle forme, anche da secco.
2. Tutte le aree destinate a verde dovranno essere rivestite con manto vegetale appena ultimata la loro sistemazione superficiale.
3. Le essenze da mettere a dimora sono:
  - Echinacea purpurea
  - Sedum spectabilis (varietà stardust)
  - Sedum spectabilis (varietà Brilliant)
  - Festuca glauca
  - Verbena bonariensis
  - Stipa tenuissima
  - Lavandula angustifolia
  - Achillea millefolium
  - Cytisus Scoparius
  - Cytisus Scoparius Andreanus
  - Rhamnus cathartica
  - Corniolo Cornus mas
  - Prunus spinosa
  - Thymus serpyllum



4. La scelta della semina di prato fiorito insegue l'obiettivo di unire l'arredo verde con il miglioramento della biodiversità, sposando quell'approccio alla manutenzione del verde che si sta facendo strada recentemente anche in Italia (vedi il progetto dell'autostrada delle api nel Parco Nord Milano) e che cerca di limitare gli interventi sia fisici che chimici sul verde pubblico con risparmio di costi e aumento della naturalità. Il un miscuglio di semi da fiore ad elevato pregio naturalistico è in grado di attirare api e farfalle ed implementare la biodiversità, e necessità di poca manutenzione, prevedendo solo due sfalci all'anno e dopo le fioriture, fatte salve le esigenze di manutenzione della strada provinciale. Per le macchie di sempreverdi si prevede una potatura di contenimento annuale (a fine inverno).
5. Nella definizione del progetto del verde si è tenuto conto dei "criteri per la realizzazione delle aree verdi" indicati in "Linee guida per la gestione del verde urbano e prime indicazioni per una pianificazione sostenibile" del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare.
6. Eventuali erosioni, solcature, buche od altre imperfezioni dovranno essere riprese con terreno agrario, riprofilando le superfici secondo le pendenze di progetto; dovrà essere curata in modo

particolare la conservazione ed eventualmente la sistemazione delle banchine dei rilevati. Tutte le superfici dovranno presentarsi perfettamente regolari, eliminando anche eventuali tracce di pedonamento.

a) Fornitura e sistemazione di terreno vegetale nelle aiuole

Il terreno vegetale dovrà avere caratteristiche fisiche e chimiche atte a garantire un sicuro attecchimento e sviluppo di colture erbacee, arbustive od arboree. Dovrà risultare di reazione neutra, sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi, di medio impasto, privo di pietre, ciottoli, detriti, radici, erbe infestanti.

Dovrà provenire da scotico di terreno a destinazione agraria, fino alla profondità massima di un metro. Qualora il prelievo venga fatto da terreni non coltivati, la profondità di prelevamento dovrà essere contenuta allo strato esplorato dalle radici delle specie erbacee presenti ed in ogni caso non dovrà superare il mezzo metro.

L'Impresa prima di effettuare il prelevamento e la fornitura della terra, dovrà darne avviso alla Direzione Lavori, affinché possano venire prelevati, in contraddittorio, i campioni da inviare ad una stazione di chimica agraria riconosciuta, per le analisi di idoneità del materiale secondo i metodi ed i parametri normalizzati di analisi del suolo, pubblicati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo - S.I.S.S. Il terreno dovrà essere posto in opera in strati uniformi, ben sminuzzato, spianato e configurato in superficie secondo le indicazioni di progetto.

b) Rivestimento delle scarpate

Rivestimento di scarpate in rilevato ed in scavo, dovrà essere eseguito mediante semina, rimboschimento o ricopertura con materiali idonei.

c) Preparazione del terreno

Dopo regolarizzazione ed eventuale riprofilatura, le scarpate in rilevato dovranno essere preparate per il rivestimento mediante una erpicatura poco profonda, eseguita con andamento climatico favorevole e con terreno in tempera (40-50 % della capacità totale per l'acqua). In questa fase l'impresa dovrà avere cura di portare a compimento tutte quelle opere di regolazione idraulica prevista in progetto, che rappresentano il presidio e la salvaguardia delle scarpate. Sulle scarpate in scavo, oltre alla regolarizzazione delle superfici, dovranno eventualmente essere predisposte buche in caso di rimboschimento con semenzali o impianti di talee.

d) Concimazioni

L'Impresa, a sua cura e spese, dovrà effettuare le analisi chimiche dei terreni per poter definire la conciliazione di fondo, che di norma è costituita da concimi minerali somministrati nei seguenti quantitativi:

- concimi fosfatici titolo medio 18% : 0,80 t/ha
- concimi azotati titolo medio 16% : 0,40 t/ha;
- concimi potassici titolo medio 40% : 0,30 t/ha.

7. E' facoltà della Direzione Lavori, in relazione ai risultati delle analisi dei terreni ed inoltre per esigenze particolari, variare le proporzioni di cui sopra senza che l'Impresa possa chiedere alcun compenso. Qualora il terreno risultasse particolarmente povero di sostanza organica, parte dei concimi minerali potrà essere sostituita da terricciati o da letame ben maturo, da spandersi in modo uniforme sul terreno, previa rastrellatura e miscelazione del letame con la terra. Ogni eventuale sostituzione dovrà essere autorizzata dalla Direzione lavori.
8. L'uso dei concimi fisiologicamente alcalini, o fisiologicamente acidi, sarà consentito in terreni a reazione anomala, e ciò in relazione al pH risultante dalle analisi chimiche.
9. Oltre alla conciliazione di fondo, l'impresa dovrà effettuare anche le opportune concimazioni in copertura, impiegando concimi complessi e tenendo comunque presente che lo sviluppo della vegetazione dovrà avvenire in modo uniforme. Le modalità delle concimazioni di copertura non vengono precisate, lasciandone l'iniziativa all'Impresa, la quale è anche interessata all'ottenimento della completa copertura del terreno nel più breve tempo possibile ed al conseguente risparmio dei lavori di risarcimento, diserbo, sarchiatura, ripresa di smottamenti ed erosioni, che risulterebbero certamente più onerosi in presenza di non perfetta vegetazione, come pure ad ottenere uno sviluppo uniforme e regolare degli impianti a verde. I concimi usati per le concimazioni di fondo e di copertura, dovranno essere forniti nelle confezioni originali di fabbrica, risultare a titolo ben definito e, nel caso di concimi complessi, a rapporto azoto-fosforo-potassio precisato.
10. Da parte della Direzione lavori sarà consegnato all'Impresa un ordine di servizio nel quale saranno indicate le composizioni delle concimazioni di fondo, in rapporto al pH dei terreni. Prima di effettuare

le concimazioni di fondo, l'impresa è tenuta a darne tempestivo avviso alla Direzione Lavori affinché questa possa disporre eventuali controlli.

11. Lo spandimento dei concimi dovrà essere effettuato esclusivamente a mano, con impiego di personale pratico e capace, per assicurare uniformità nella distribuzione.
12. Per le, scavo eventualmente rivestite con semenzali o talee, la concimazione potrà essere localizzata.
13. L'Impresa dovrà comunicare alla Direzione Lavori la data della semina, affinché possano essere fatti i prelievi dei campioni di seme da sottoporre a prova e per il controllo delle lavorazioni.
14. L'Impresa è libera di effettuare le operazioni di semina in qualsiasi stagione, restando a suo carico le eventuali operazioni di risemina nel caso che la germinazione non avvenisse in modo regolare ed uniforme. La semina dovrà essere effettuata a spaglio a più passate per gruppi di semi di volumi e peso quasi uguali, mescolati fra loro e ciascun miscuglio dovrà risultare il più possibile omogeneo.
15. Lo spandimento del seme dovrà effettuarsi sempre in giornate senza vento. La ricopertura del seme dovrà essere fatta mediante rastrelli a mano con erpice a sacco. Dopo la semina il terreno dovrà essere rullato e l'operazione dovrà essere ripetuta a germinazione avvenuta.
16. Manutenzione delle opere e periodo di garanzia

Sino a quando non sia intervenuto con esito favorevole il collaudo definitivo dei lavori e comunque per un periodo di 1 (uno) anno l'impresa dovrà effettuare a sua cura e spese la manutenzione degli impianti a verde curando in particolare:

- l'eliminazione e sostituzione delle piante morte, che dovranno essere sostituite con altre identiche a quelle fornite in origine; la sostituzione deve, in rapporto all'andamento stagionale, essere inderogabilmente effettuata nel più breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento.
- Rinnovo delle parti non perfettamente riuscite dei tappeti erbosi. L'impresa dovrà riseminare o piantare ogni superficie a tappeto erboso che presenti una crescita irregolare o difettosa delle specie prative oppure sia stata giudicata per qualsiasi motivo insufficiente dalla Direzione Lavori.
- Difesa della vegetazione infestante. Durante l'operazione di manutenzione, l'Impresa dovrà estirpare, salvo diversi accordi con la Direzione Lavori, le specie infestanti e reintegrare lo stato di paccame quando previsto dal progetto.
- Sistemazione dei danni causati da erosione. L'impresa dovrà provvedere alla sistemazione dei danni causati da erosione per difetto di esecuzione degli interventi di sua specifica competenza.
- Ripristino della verticalità delle piante. L'impresa è tenuta al ripristino della verticalità e degli ancoraggi delle piante qualora se ne riconosca la necessità.
- Irrigazioni. L'impresa è tenuta ad irrigare tutte le piante messe a dimora ed i tappeti erbosi per il periodo di garanzia concordato.

Le irrigazioni dovranno essere ripetute e tempestive e variare in quantità e frequenza in relazione alla natura del terreno, alle caratteristiche specifiche delle piante, al clima e all'andamento stagionale: il programma di irrigazione (a breve e a lungo termine) e i metodi da usare dovranno essere determinati dall'Impresa e successivamente approvati dalla Direzione lavori. Se la stagione estiva è particolarmente asciutta, dovranno essere tempestivamente eseguite irrigazioni supplementari.

### ***Art. 81. Pubblica illuminazione***

1. I pali della pubblica sono installati in opera mediante fornitura e posa di armatura stradale, modello modello "Legend classic" (Ditta Thorn) o equivalente, comprensivo di:
  - palo a sezione circolare in pressofusione di alluminio UNI EN 1706, a stelo affusolato (diam. base 100 mm, diam. testa 60 mm.), altezza 6 m (compresa ottica e sostegno) grado di protezione IP 66, verniciato con polveri di poliestere, previo processo di fosfocromatazione, colore nero, effetto satinato;
  - corpo illuminante con lanterna a LED testapalo con ottica chiusa, alimentatore elettronico, classe I, IP65, IK08; - corpo: alluminio stampato a iniezione verniciato a polvere grigio 900 finitura texturizzato (simile al RAL7043); chiusura: vetro piano temprato; equipaggiato con mini fotocellula. Completo di

LED 3000K, ottica asimmetrica per piste ciclabili, in conformità alla LR 17 del 2000 e s.m.i.; Misure: 446 x 446 x 999 mm, potenza impegnata apparecchio: 77 W; peso: 17,5 kg;

- innesto entro plinto predisposto (questo escluso), compresa la messa piombo dello stesso, l'orientamento nella giusta direzione, il raccordo delle tubazioni per ingresso linee e il collegamento a eventuale dispersore;

- il palo deve essere completo di finestra per morsettiera incassata di derivazione dei cavi e di supporto del fusibile di protezione, bloccaggio del braccio sulla sommità, foro per passaggio cavità diametro 40 mm, nastratura con nastro protettivo chimico oppure con manicotto acciaio anticorrosione;

- compreso il cavo FG7(O)R dall'armatura alla morsettiera.

2. I pali sono posati in opera, realizzati in acciaio zincato a caldo per immersione, rastremato a stelo dritto con saldatura, m. 5,5 m. 5 ft. completo di:

- bitumatura della parte da interrare;

- bullone per attacco terra 16 MA posto a cm.90 dalla base del palo

- foro per passaggio cavi d.40 mm.

- nastratura con guaina termorestringente.

- spessore 3 mm;

- diametro di base 115 mm, diametro sulla sommità 60 mm.

3. La fornitura e l'installazione dei lampioni dovrà essere conforme al Decreto 27 settembre 2017 "Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica"

4. **Sono a carico dell'aggiudicatario, e quindi si intendono comprese nell'offerta per il presente appalto, le spese relative al professionista abilitato per redigere il certificato di collaudo dell'impianto. L'aggiudicatario sarà altresì tenuto a presentare tutta la documentazione riguardante le schede tecniche, le certificazioni, le garanzie, gli schemi di installazione e tutte le ulteriori dichiarazioni richieste dalla vigente normativa. .**

Cormano, 23/07/2020

IL PROGETTISTA  
*Arch. Matteo Dondè*