PROVINCIA DI SIENA

S.P.14 TRAVERSA DEI MONTI

LAVORI DI RIPRISTINO DEI DISSESTI COMPRESI FRA
LA PROGRESSIVA km 29+400 e 31+110
I° STRALCIO

PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO :

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

--

TAVOLA N°:

E.10

DATA:

Ottobre_2022

ELABORATO REDATTO DA:	Responsabile Unico del Procedimento	SPAZIO RISERVATO ALL'UFFICIO :
Dott. Ing. Stefano Rossi	Geom. Claudio Casini	

Progettista e Direttore dei Lavori :
Dott. Ing. Stefano Rossi
Via G. Leopardi 7 - 53100 SIENA
TEL. 0577592423 - CELL. 3478453871
E - mail rossi.ste72@gmail.com

Collaboratrice:
Dott. Ing. Linda Vanni
sede : Via A. Palazzuoli 73 - 53031 Casole d'Elsa - SIENA
studio : Via Montanini 40 - 53100 SIENA
TEL. 339 1862387 - FAX 057748218
E - mail ing.lindavanni@gmail.com

COMMESSA	DOCUMENTO	REVISIONE	NOME FILE	SCALA
21-03		1	E010_SP14_ESE_CSP	

REVISIONE	DATA	OGGETTO

		Importi in euro
1	Importo esecuzione lavori	**€ 828.991,77**
2	Oneri per l’attuazione dei piani di sicurezza	**€ 112.541,34**
T	**Totale appalto (1 + 2)**	**€ 941.533,11**

TITOLO PRIMO – PARTE GENERALE 6

CAPO 1. NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO 6
Art. 1. Oggetto dell'appalto e definizioni 6
Art. 2. Ammontare dell'appalto e importo del contratto 8
Art. 3. Modalità di stipulazione del contratto 9
Art. 4. Categorie dei lavori 10
Art. 5. Impianti tecnologici 11
Art. 6. Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili 11

CAPO 2. DISCIPLINA CONTRATTUALE 13
Art. 7. Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto 13
Art. 8. Documenti che fanno parte del contratto 13
Art. 9. Disposizioni particolari riguardanti l'appalto 14
Art. 10. Modifiche dell'operatore economico appaltatore 15
Art. 11. Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere 15
Art. 12. Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione 16
Art. 13. Convenzioni in materia di valuta e termini 18

CAPO 3. TERMINI PER L'ESECUZIONE 18
Art. 14. Adempimenti anteriori all'inizio dei lavori 18
Art. 15. Adempimenti in materia di strutture 19
Art. 16. Consegna e inizio dei lavori 19
Art. 17. Termini per l'ultimazione dei lavori 21
Art. 18. Proroghe 21
Art. 19. Sospensioni ordinate dalla DL 22
Art. 20. Sospensioni ordinate dal RUP 23
Art. 21. Disposizioni comuni alle sospensioni dei lavori 23
Art. 22. Penali in caso di ritardo 24
Art. 23. Programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore e cronoprogramma 25
Art. 24. Inderogabilità dei termini di esecuzione 25
Art. 25. Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini 26

CAPO 4. CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI 27
Art. 26. Lavori a corpo 27
Art. 27. Lavori a misura 27
Art. 28. Eventuali lavori in economia 28
Art. 29. Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera 28
Art. 30. Contabilizzazione dei costi di sicurezza e sospensioni contabili 28

CAPO 5. DISCIPLINA ECONOMICA 29
Art. 31. Anticipazione del prezzo 29
Art. 32. Pagamenti in acconto 30

Art. 33. Pagamento a saldo 31
Art. 34. Formalità e adempimenti ai quali sono subordinati i pagamenti 32
Art. 35. Ritardo nei pagamenti delle rate di acconto e della rata di saldo 33
Art. 36. Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo 33
Art. 37. Anticipazione della contabilizzazione di taluni manufatti a pié d'opera 34
Art. 38. Cessione del contratto e cessione dei crediti 34
Art. 39. Danni per causa di forza maggiore 35

CAPO 6 – CAUZIONI, GARANZIE E ASSICURAZIONI 35
Art. 40. Garanzia provvisoria 35
Art. 41. Garanzia definitiva 35
Art. 42. Riduzione delle garanzie 36
Art. 43. Obblighi assicurativi a carico dell'impresa 37

CAPO 7. DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE 38
Art. 44. Variazione dei lavori 38
Art. 45. Varianti per errori od omissioni progettuali 40
Art. 46. Diminuzione dei lavori 40
Art. 47. Variazioni migliorative proposte dall'Appaltatore 40
Art. 48. Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi 41

CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA 41
Art. 49. Adempimenti preliminari in materia di sicurezza 41
Art. 50. Disposizioni sulla sicurezza e regolarità del cantiere 42
Art. 51. Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC) 43
Art. 52. Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento 44
Art. 53. Piano operativo di sicurezza (POS) 44
Art. 54. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza 45

CAPO 9 – SUBAPPALTO 46
Art. 55. Lavori in subappalto 46
Art. 56. Modalità di ricorso al subappalto 46
Art. 57. Contenuti della domanda e del contratto di subappalto 47
Art. 58. Responsabilità in materia di subappalto 48
Art. 59. Pagamento dei subappaltatori 49
Art. 60. Pagamento diretto dei subappaltatori da parte della Stazione appaltante 50
Art. 61. Prestazioni che non costituiscono subappalto 50
Art. 62. Distacco di manodopera 51
Art. 63. Eventuali lavori eseguiti in seguito ad avvalimento 53

CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO 53
Art. 64. Contestazioni sugli aspetti tecnici 53
Art. 65. Casi particolari di penali e deprezzamenti 54
Art. 66. Gestione delle riserve 54

Art. 67. Accordo bonario e transazione 55
Art. 68. Definizione delle controversie 56
Art. 69. Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera 56
Art. 70. Tessera di riconoscimento 57
Art. 71. Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC) 58
Art. 72. Risoluzione del contratto 58
Art. 73. Adempimenti per la risoluzione ed esecuzione d'ufficio 60

CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE 60
Art. 74. Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione 60
Art. 75. Termini per il collaudo 61
Art. 76. Presa in consegna dei lavori ultimati 62

CAPO 12 – ALTRI ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE 63
Art. 77. Disposizioni generali sugli oneri e obblighi a carico dell'Appaltatore 63
Art. 78. Disposizioni specifiche sugli oneri e obblighi a carico dell'Appaltatore 64
Art. 79. Ulteriori obblighi a carico dell'Appaltatore 64
Art. 80. Obblighi particolari a carico dell'Appaltatore 65

CAPO 13 - NORME FINALI 66
Art. 81. Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione 66
Art. 82. Destinazione dei materiali recuperati o riciclati e dei rifiuti. 67
Art. 83. Terre e rocce da scavo 68
Art. 84. Conformità agli standard sociali 68
Art. 85. Cartello di cantiere e custodia del cantiere 69
Art. 86. Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto 70
Art. 87. Tracciabilità dei pagamenti 70
Art. 88. Disciplina antimafia 71
Art. 89. Patti e protocolli di integrità e legalità e doveri comportamentali 71
Art. 90. Spese contrattuali, imposte, tasse 72

TITOLO SECONDO – PRESCRIZIONI TECNICHE 77

TITOLO PRIMO

PARTE GENERALE

Definizione tecnica ed economica dell'appalto

CAPO 1. NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1. Oggetto dell'appalto e definizioni

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di cui al comma 2.
2. L'intervento è così individuato:
   a) denominazione conferita dalla Stazione appaltante: "LAVORI DI RIPRISTINO DEI DISSESTI COMPRESI TRA IL KM 29+400 E IL KM 31+100 NEL COMUNE DI MONTALCINO (SI) – 1° STRALCIO"
   b) descrizione sommaria: lavori di consolidamento della sede stradale interessata da molteplici dissesti con l'obiettivo di intervenire per la messa in sicurezza del tratto viario e di contenere gli effetti deformativi del rilevato e del manto stradale. Le lavorazioni sono finalizzate alla corretta canalizzazione delle acque piovane e di ruscellamento del versante , all'allontanamento dell'acqua dal corpo stradale ripristinando le funzionalità degli attraversamenti, e alla messa in sicurezza del tratto stradale al km 31+000 con la realizzazione di due nuovi tratti di paratia di pali in c.a.. Infine è previsto il rifacimento del manto stradale in corrispondenza dell'intervento strutturale di contenimento e la bonifica per piccoli tratti delle deformazioni formatesi sul piano stradale.
   c) ubicazione: strada provinciale S.P. 14 Traversa dei Monti, tratto Torrenieri – Montalcino fra la progressiva km 29+400 e 31+110
3. 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, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
4. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; trova sempre applicazione l'articolo 1374del codice civile.
5. Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136 del 2010 e dell'articolo 66, comma 4, sono stati acquisiti i seguenti codici:

Codice identificativo della gara (CIG)	Codice Unico di Progetto (CUP)

6. Nel presente Capitolato sono assunte le seguenti definizioni:
   a) **Codice dei contratti**: il decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e ss.mm.ii.;
   b) **Regolamento generale**: il decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207, nei limiti della sua applicabilità ai sensi dell'articolo 216, commi 4, 5, 6, 16, 18 e 19, del Codice dei contratti e in via transitoria fino all'emanazione delle linee guida dell'ANAC e dei decreti ministeriali previsti dal Codice dei contratti;

c) **Capitolato generale**: il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145,limitatamente agli articoli 1, 2, 3, 4, 6, 8, 16, 17, 18, 19, 27, 35 e 36;
d) **Decreto n. 81 del 2008**: il decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
e) **Stazione appaltante**: il soggetto giuridico che indice l'appalto e che sottoscriverà il contratto; qualora l'appalto sia indetto da una Centrale di committenza o da una Stazione unica appaltante, per Stazione appaltante si intende l'Amministrazione aggiudicatrice, l'Organismo pubblico o il soggetto, comunque denominato ai sensi dell'articolo 32 del Codice dei contratti, che sottoscriverà il contratto;
f) **Appaltatore**: il soggetto giuridico (singolo, raggruppato o consorziato), comunque denominato ai sensi
dell'articolo 45 del Codice dei contratti, che si è aggiudicato il contratto;
g) **RUP**: Responsabile unico del procedimento di cui agli articoli 31 e 101, comma 1, del Codice dei contratti;
h) **DL**: l'ufficio di direzione dei lavori, titolare della direzione dei lavori, di cui è responsabile il direttore dei lavori, tecnico incaricato dalla Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 101, comma 3 e, in presenta di direttori operativi e assistenti di cantiere, commi 4 e 5, del Codice dei contratti;
i) **DURC**: il Documento unico di regolarità contributiva di cui all'articolo 80, comma 4, del Codice dei contratti;
l) **SOA**: l'attestazione SOA che comprova la qualificazione per una o più categorie, nelle pertinenti classifiche, rilasciata da una Società Organismo di Attestazione, in applicazione dell'articolo 84, comma 1, del Codice dei contratti e degli articoli da 60 a 96 del Regolamento generale;
m) **PSC**: il Piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008;
n) **POS**: il Piano operativo di sicurezza di cui agli articoli 89, comma 1, lettera h) e 96, comma 1, lettera g), del Decreto n. 81 del 2001;
o) **Costo del lavoro** (anche **CL**): il costo cumulato del personale impiegato, detto anche costo del lavoro, stimato dalla Stazione appaltante sulla base della contrattazione collettiva nazionale e della contrattazione integrativa, comprensivo degli oneri previdenziali e assicurativi, al netto delle spese generali e degli utili d'impresa, di cui agli articoli 23, comma 16, e 97, comma 5, lettera d), del Codice dei contratti a all'articolo 26, comma 6, del Decreto n. 81 del 2008;
p) **Costi di sicurezza aziendali** (anche **CS**): i costi che deve sostenere l'Appaltatore per l'adempimento alle misure di sicurezza aziendali, specifiche proprie dell'impresa, connesse direttamente alla propria attività lavorativa e remunerati all'interno del corrispettivo previsto per le singole lavorazioni, nonché per l'eliminazione o la riduzione dei rischi previsti dal Documento di valutazione dei rischi e nel POS, di cui agli articoli 95, comma 10, e 97, comma 5, lettera c), del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, comma 3, quinto periodo e comma 6,del Decreto n. 81 del 2008;
q) **Oneri di sicurezza** (anche **OS**): gli oneri per l'attuazione del PSC, relativiai rischi da interferenza e ai rischi particolari del cantiere oggetto di intervento, di cui all'articolo 23, comma 15, del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, commi 3, primi quattro periodi, 3-ter e 5, del Decreto n. 81 del 2008 e al Capo 4 dell'allegato XV allo stesso Decreto n. 81; di norma individuati nella tabella "Stima dei costi della sicurezza" del Modello per la redazione del PSC allegato II al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (in G.U.R.I n. 212 del 12 settembre 2014);
r) **CSE**: il coordinatore per la salute e la sicurezza nei cantieri in fase di esecuzione di cui agli articoli 89, comma 1,lettera f) e 92 del Decreto n. 81 del 2008;
s) **Lista per l'offerta**: la lista delle lavorazioni e forniture previste per la esecuzione dell'opera o dei lavori, dove l'offerente indica i prezzi unitari offerti per ciascuna lavorazione o fornitura, su apposita lista predisposta dalla stazione appaltante che la correda preventivamente con le pertinenti unità di misura e le quantità, come desunte dal computo metrico integrante il progetto posto a base di gara.

Art. 2. Ammontare dell'appalto e importo del contratto

1. L'importo dell'appalto posto a base dell'affidamento è definito dalla seguente tabella:

	Importi in euro	a corpo(C)	a misura (M)	in economia (E)	TOTALE
1	**Lavori (L)**	**---**	**€ 828.991,77**		**€ 828.991,77**
2	**Oneri di sicurezza da PSC (OS)**	**---**	**€ 112.541,34**	**---**	**€ 112.541,34**
T	**IMPORTO TOTALE APPALTO (1+2)**	**---**	**€ 941.533,11**	**---**	**€ 941.533,11**

2. L'importo contrattuale sarà costituito dalla somma dei seguenti importi, riportati nella tabella del comma 1:
   a) importo dei lavori (L) determinato al rigo 1, della colonna «TOTALE», comprensivi degli oneri di conferimento a discarica , al netto del ribasso percentuale offerta dall'appaltatore in sede di gara sul medesimo importo;
   b) importo degli Oneri di sicurezza (OS) determinato al rigo 2, della colonna «TOTALE»;

3. Ai fini del comma 2, gli importi sono distinti in soggetti a ribasso e non soggetti a ribasso, come segue:

	Importi in euro	soggetti a ribasso	NON soggetti a ribasso
1	Lavori (L) colonna (TOTALE)	**€ 828.991,77**	
2	Oneri di sicurezza da PSC (OS) colonna (TOTALE)		**€ 112.541,34**

4. Ai fini della determinazione della soglia di cui all'articolo 35, comma 1, lettera a), del Codice dei contratti e degli importi di classifica per la qualificazione di cui all'articolo 61 del Regolamento generale, rileva l'importo riportato nella casella della tabella di cui al comma 1, in corrispondenza del rigo «T – IMPORTO TOTALE APPALTO (1+2)» edell'ultima colonna «TOTALE».

5. All'interno dell'importo dei lavori di cui al rigo 1 delle tabelle del comma 1, sono stimate le seguenti incidenze, ricomprese nel predetto importo soggetto a ribasso contrattuale, stimate in via presuntiva dalla Stazione appaltante nelle seguenti misure:
   1. Spese generali (SG), incidenza : 16,00%;
   2. Utile di impresa (UT), incidenza: 10,00%;
   3. Costo della manodopera (CM): incidenza media del 11,092 % per circa € 104.432,49;
   4. Oneri di sicurezza aziendali (OSA) propri dell'Appaltatore: incidenza: 0,1918%.

6. Gli importi sono stati determinati, ai sensi dell'articolo 23, comma 16, del Codice dei contatti, con i seguenti criteri:
   a) quanto al costo dei prodotti, delle attrezzature e delle lavorazioni, sulla base del prezzario Regione Toscana, anno 2022 , edizione straordinaria di luglio;
   b) quanto al costo dei prodotti, delle attrezzature e delle lavorazioni non previsti nel prezziario di cui alla lettera a); sulla base di analisi dei prezzi, con riferimento a prodotti, attrezzature e lavorazioni

analoghe e tenendo conto delle condizioni di mercato e del costo della manodopera di cui alla lettera c);

c) quanto al costo della manodopera (CM) sulla base del costo medio orario come determinato nelle tabelle approvate con decreto del Ministero del lavoro e delle politiche sociali 22 maggio 2020, n. 26, del settore edile e dell'area territoriale di Siena.

7. Anche ai fini del combinato disposto degli articoli 95, comma 10 e 97, comma 5, lettera d), del Codice dei contratti e dell'articolo 26, comma 6, del Decreto n. 81 del 2008, il costo della manodopera (CM) indicato al precedente comma 4, lettere c), è ritenuto congrui, in particolare, ai sensi dell'articolo 23, comma 16, periodi primo, secondo e sesto, del Codice dei contratti. Il Costo della manodopera (CM) è individuato nell'elaborato «Quadro di incidenza della manodopera» integrante il progetto a base di gara.
8. Alla stessa stregua delle previsioni di cui al comma 6 e in attuazione delle norme ivi citate, l'importo degli oneri di sicurezza aziendali (OSA) indicati al precedente comma 4, lettera d), è ritenuto congruo.

Art. 3. Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato **"a misura"** ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera e), del Codice dei contratti, nonché dell'articolo 43 del Regolamento generale. L'importo del contratto, come determinato in sede di gara in seguito all'offerta dell'appaltatore:
   a) per la parte di lavoro a corpo, indicato nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, colonna (C), resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti, per tale parte di lavoro, alcuna successiva verificazione sulla misura o sul valore attribuito alla quantità;
   b) della parte di lavori a misura, indicato nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, colonna (M), può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite o definite in sede di contabilità, fermi restando i limiti di cui all'articolo 106 del Codice dei contratti e le condizioni previste dal presente Capitolato speciale;
   c) la previsione di sistemi e sub-sistemi di voci complesse o composte da molteplici elementi per i quali sia previsto un prezzo contrattuale unico non costituiscono lavoro a corpo bensì lavoro o fornitura "a misura" con unità di misura in forma di numero intero o di "cadauno".
1. E' stabilito contrattualmente quale vincolo inderogabile che:
   a) per la parte di lavoro indicato nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, colonna (C), prevista a corpo negli atti progettuali e nella Lista per l'offerta, i prezzi unitari offerti dall'appaltatore in sede di gara non hanno alcuna efficacia negoziale e l'importo complessivo dell'offerta, anche se determinato attraverso l'applicazione dei predetti prezzi unitari alle quantità, resta fisso e invariabile, ai sensi del comma 1, lettera a); allo stesso modo non hanno alcuna efficacia negoziale le quantità indicate dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e nella Lista per l'offerta, ancorché rettificata o integrata dall'offerente, essendo obbligo esclusivo di quest'ultimo il controllo e la verifica preventiva della completezza e della congruità delle voci e delle quantità indicate dalla stessa Stazione appaltante, e la formulazione dell'offerta sulla sola base delle proprie valutazioni qualitative e quantitative, assumendone i rischi. Per tutto quanto non diversamente previsto:
      a.1) si intende come «elenco dei prezzi unitari» dei lavori **"a corpo"**, la combinazione più favorevole alla Stazione appaltante tra i prezzi unitari offerti dall'appaltatore risultanti dalla Lista per l'offerta, eventualmente corretti o rettificati dalla Stazione appaltante in sede di aggiudicazione definitiva, e i prezzi unitari integranti il progetto posto a base di gara depurati dal ribasso d'asta offerto dall'aggiudicatario;
      a.2) la rettifica o l'adeguamento di cui alla lettera a), fermi restando la percentuale di ribasso d'asta e l'importo di aggiudicazione, può estendersi al merito degli stessi prezzi, qualora in sede di offerta l'aggiudicatario abbia modificato le quantità previste dalla Stazione appaltante sulla Lista;
   b) per i lavori indicati nella tabella di cui articolo 2, comma 1, colonna (M), previsti a misura negli atti

progettuali enella lista per l'offerta, i prezzi unitari offerti dall'appaltatore in sede di gara, costituiscono i prezzi contrattuali e sono da intendersi a tutti gli effetti come «elenco dei prezzi unitari» dei lavori **"a misura"**;

c) in nessun caso sono contabilizzati a misura lavori che non siano inequivocabilmente individuati negli elaborati del progetto posto a base di gara come lavorazioni dedotte e previste **"a misura"**, anche in applicazione degli articoli 42, comma 2, secondo periodo, e 43, comma 9, secondo periodo, del Regolamento generale. In assenza di tale individuazione si intendono comprese nella parte "a corpo" e quindi compensate all'interno del relativo corrispettivo di cui al comma 1, lettera a).

2. I prezzi contrattuali dello «elenco dei prezzi unitari» di cui al comma 2, lettera a), per i lavori a corpo, e di cui al comma 2, lettera b), per i lavori a misura, sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, se ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 106 del Codice dei contratti, fatto salvo quanto previsto dall'articolo 40, comma 2.
3. I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati ai sensi dell'articolo 2, commi 2 e 3.
4. Il contratto è 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 amministrativa a cura dell'Ufficiale rogantedell'amministrazione aggiudicatrice o mediante scrittura privata.

Art. 4. Categorie dei lavori

1. Ai sensi dell'articolo 61, comma 3, del Regolamento generale e in conformità all'allegato «A» al predetto Regolamento generale, i lavori sono classificati nelle seguenti categorie:

id	Cat.	Tipo di opera	Lavorazioni	Tipo categoria	Qualificazione obbligatoria	Classifica	Importo lavori € (W)	Importo oneri della sicurezza € (X)	Totale categoria € (W+X)
A)	OG3	Strade, autostrade, ponti,viadotti, ferrovie, metropolitane	Opere Stradali	Prevalente	SI	III	642.939,68	87.283,49	730.223,17
B)	OS 12-A	Barriere stradalidi sicurezza (SIOS)	Barriere	SIOS	SI	I	54.915,95	7.455,22	62.371,17
C)	OS 21	Opere strutturali speciali (SIOS)	Pali in c.a.	SIOS	SI	I	131.136,14	17.802,63	148.939,77
								TOTALE (A+B+C)	**941.533,11**

I lavori sono tutti interamente a misura

- Quota relativa alla sicurezza, non soggetta a ribasso, inclusa negli importi **€ 112.541,34**
- Importo dell'appalto soggetto a ribasso comprensivo degli oneri a discarica **€ 828.991,77**

2. La categoria di opere generali **"OG3"**, è la categoria prevalente. L'importo delle lavorazioni , di cui al comma 1, al netto dell'importo delle categorie scorporabili di cui al comma 3, ammonta a euro 642.939,68.
3. Per la categoria di cui al comma 2, è sempre obbligatorio il possesso della qualificazione mediante attestazione SOA per l'importo di classifica adeguato, ovvero in classifica III , tale classifica deve essere incrementata adeguatamente nel caso l'Appaltatore non sia in possesso delle adeguate e sufficienti qualificazioni nella categoria scorporabile diverse dalla categoria prevalente di cui al comma 2;

4. per tutte le categorie trova applicazione la seguente disciplina di cui:
   --- **Tabella n. 1** quanto all'avvalimento di cui all'articolo 89 del Codice;
   --- **Tabella n. 2** quanto al subappalto di cui all'articolo 105 del Codice;

Tabella n. 1 : Avvalimento		
Categorie	condizioni	Avvalimento
OG3	superiore al 10% dell'importo totale dell'appalto o a 150.000 euro	Ammesso ai sensi dell'articolo 89, commi da 1 a 9, del Codice dei contratti
OS21	superiore al 10% dell'importo totale dell'appalto o a 150.000 euro	Non ammesso ai sensi dell'articolo 89, comma 11, del Codice dei contratti
Tabella n. 2: Subappalto. In assenza della qualificazione specifica, l'importo deve essere sommato all'importo di classifica della categoria prevalente di cui alla lettera a)		
Categorie	condizioni	Subappalto
OS21	superiori al 10% dell'importo totale dell'appalto o a 150.000 euro	Subappalto obbligatorio (cosiddetto "subappalto necessario" o "subappalto qualificante") per gli importi per i quali non si possiede la qualificazione nella categoria specifica, nei limiti e alle condizioni di cui al Capo 9 del presente CSA. Per gli importi eccedenti i limiti o in violazione delle condizioni di cui al predetto Capo 9, il subappalto è precluso ed è necessaria la qualificazione nella specifica categoria.

5. Il subappalto, nei limiti della sua ammissibilità, è soggetto alle modalità e alle condizioni previste agli articoli da 55 a 60 del presenta CSA.
6. L'importo dei lavori appartenenti alla categoria prevalente di cui al comma 1, comprende anche lavori diversi riconducibili oggettivamente a categorie minori e non rilevanti ai fini della partecipazione, che non concorrono alla qualificazione dell'Appaltatore, essendo il loro importo già incluso nella predetta categoria prevalente. Possono rilevare ai fini dell'emissione del Certificato di esecuzione lavori (CEL), con imputazione a favore dell'eventuale subappaltatore ai sensi dell'articolo 105, comma 22, del Codice dei contratti, esclusivamente in caso di loro subappalto ad imprese specifiche, nei limiti previsti dall'articolo 55 del presente CSA, con certificazione di lavorazioni subappaltate appartenenti alla categoria prevalente o, se ammesso dall'ordinamento, come appartenenti alla categoria specifica se prevista specificamente negli atti di gara ai sensi dell'articolo 86, comma 5-bis, e 105, comma 22, del Codice dei contratti e dell'articolo 85, comma 2, del Regolamento generale. Tali lavori diversi sono i seguenti:

   --- categoria di opere specializzate OS12-A, per un importo di euro 62.371,17.

Art. 5. Impianti tecnologici

1. Il progetto a base di gara non prevede la realizzazione di impianti tecnologici di cui all'articolo 1 del decreto ministeriale 22 gennaio 2008, n. 37, o altri impianti la cui esecuzione è subordinata al possesso di particolari e specifici requisiti o qualificazioni.

Art. 6. Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili

1. Le categorie di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 43, commi 6, 7 e 8, del Regolamento generale,

all'articolo 14, comma 1, lettera b), e comma 2, primo periodo, del d.m. n. 49 del 2018 e agli articoli 27 e 28 del presente CSA, sono indicate nella seguente tabella:

n.	*categ.*	*Descrizione delle categorie (e sottocategorie disaggregate)di lavorazioni omogenee*	*Importi in euro*		
			Lavori «1» (L)	*oneri sicurezza del PSC «2» (OS)*	*Totale «T = 1 + 2» (L + OS)*
A CORPO					
1	---	---	---	---	---
TOTALE A CORPO			**---**	**---**	**---**
A MISURA					
2.1	OG3	Strade, … e relative opere complementari	**€ 642.939,68**	**€ 87.283,49**	**€ 730.223,17**
2.1.1		Muretto e canaletta a monte	€ 187.394,22	---	---
2.1.2		Pozzetti e attraversamenti	€ 34.190,86		
2.1.3		Bonifica asfalto	€ 309.997,42	---	---
2.1.4		Trasporti e movimentazioni	€ 16.607.71	---	---
2.1.5		Oneri a discarica	€ 94.749,47	---	---
2.1.6		Oneri sicurezza del PSC	---	€ 87.283,49	---
2.2	OG3 ex OS 12A	Barriere stradali di sicurezza (SIOS)	**€ 54.915,95**	**€ 7.455,22**	**€ 62.371,17**
2.2.1		Barriere	€ 54.915,95	---	---
2.3	OS 21	Opere strutturali speciali (SIOS)	**€ 131.136,14**	**€ 17.802,63**	**€ 148.938,77**
2.3.1		Realizzazione pali	€ 130.594,73	---	---
2.3.2		Trasporti e movimentazioni	€ 541,41	---	---
2		**TOTALE A MISURA**	**€ 828.991,77**	**€ 112.541,34**	**€ 941.533,11**
		TOTALE GENERALE APPALTO	**€ 828.991,77**	**€ 112.541,34**	**€ 941.533,11**

2. Gli importi a corpo indicati nella tabella di cui al comma 1, non sono soggetti a verifica in sede di rendicontazione contabile ai sensi dell'articolo 22. Gli importi a misura, indicati nella tabella di cui al comma 1, sono soggetti alla rendicontazione contabile ai sensi dell'articolo 23.

3. Nei lavori sono presenti le seguenti attività elencate all'articolo 1, comma 53, della legge n. 190 del 2012 o nei decreti interministeriali emanati in attuazione della predetta norma:

   - estrazione, fornitura e trasporto di terra e materiali inerti;
   - confezionamento, fornitura e trasporto di calcestruzzo e di bitume;
   - fornitura di ferro lavorato;

4. Qualora l'Appaltatore dovesse subappaltare una o più d'una delle attività di cui al comma 3, lo può fare solo alle condizioni di cui al Capo 9, limitatamente ad operatori economici iscritti nella White List tenuto dal competente U.T.G. (Ufficio Territoriale del governo – Prefettura) competente per territorio.

CAPO 2. DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 7. 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 lavoroè stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. In caso di norme del capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente Capitolato speciale, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.
4. Non costituisce discordanza, ma semplice incompletezza grafica o descrittiva, l'eventuale insufficienza di rappresentazione di particolari costruttivi o di specifiche che siano comunque rilevabili da altri documenti di progetto o elaborati progettuali, anche in scala minore, o dal CSA, oppure che siano indispensabili, secondo la buona tecnica costruttiva, alla realizzazione di lavorazioni, componenti, strutture o impianti, e tale indispensabilità sia agevolmente rilevabile con le ordinarie conoscenze professionali dell'Appaltatore. In tale eventualità, compete al DL, sentito il progettista e il RUP, fornire sollecitamente le necessarie precisazioni, fermo restando il diritto dell'Appaltatore di formulare tempestivamente le proprie osservazioni, contestazioni o riserve, secondo quanto previsto dal presente CSA. Tali circostanze possono riferirsi, in tutto o in parte, a lavorazioni, materiali e componenti di qualsiasi genere.
5. La disciplina del presente CSA riferita all'Appaltatore, si applica anche agli operatori economici organizzati in aggregazioni tra imprese in raggruppamento temporaneo, in consorzio ordinario, aderenti ad un contratto di rete o in G.E.I.E.
6. Eventuali clausole o indicazioni relative ai rapporti sinallagmatici tra la Stazione appaltante e l'Appaltatore, riportate nelle relazioni o in altra documentazione integrante il progetto posto a base di gara, retrocedono rispetto a clausole o indicazioni previste nel presente CSA, salvo che ne sia disposta la loro prevalenza con provvedimento espresso del RUP, secondo la disciplina e le competenze previste dall'ordinamento.
7. Nel presente CSA:
    a) i valori cifra assoluta si intendono in euro e I.V.A. esclusa;
    b) i termini, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

Art. 8. Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
    a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto non incontrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;
    b) il presente Capitolato speciale comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descrittinel seguito in relazione al loro valore indicativo;
    c) tutti gli elaborati grafici e gli altri atti del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti dellestrutture e degli impianti, le relative relazioni, ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivocomma 3;
    d) l'elenco dei prezzi unitari come definito all'articolo 2;
    e) il PSC, nonché le proposte integrative di cui all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, se

accoltedal coordinatore per la sicurezza;

f) il POS;

g) il cronoprogramma di cui all’articolo 40 del Regolamento generale;

h) le polizze di garanzia di cui agli articoli 35 e 37;

i) il computo metrico estimativo, ai sensi dell’articolo 32, comma 14-bis, del Codice dei contratti, che tuttavia non è vincolante né per quanto riguarda i prezzi unitari né per quanto riguarda le quantità, in applicazione dell’articolo 59, comma 5-bis, secondo periodo, del Codice dei contratti nonché dell’articolo 27 e dell’articolo 28 del presente CSA;

j) la relazione geologica agli atti.

2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:

a) il Codice dei contratti;

b) il Regolamento generale, per quanto applicabile;

c) il Decreto n. 81 del 2008;

d) il capitolato generale d’appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quantonon in contrasto con il presente CSA o non previsto da quest’ultimo.

3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:

a) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente CSA;

b) le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti di cui al comma 1, lettera h).

c) le quantità delle singole voci elementari risultanti dalla Lista per l’offerta, predisposta dalla Stazione appaltante, anche se corrette o integrate dall’Appaltatore in fase di offerta.

La documentazione di cui al comma 1 costituisce parte integrante del contratto sia che faccia parte della progettazione definitiva che della progettazione esecutiva.

Art. 9. Disposizioni particolari riguardanti l’appalto

1. La presentazione dell’offerta comporta automaticamente, senza altro ulteriore adempimento, dichiarazione di responsabilità dell’Appaltatore di avere direttamente o con delega a personale dipendente:

a) esaminato tutti gli elaborati progettuali, compreso il computo metrico estimativo, di essersi recato sul luogo di esecuzione dei lavori;

b) preso conoscenza delle condizioni locali, della viabilità di accesso, di aver verificato le capacità e le disponibilità, compatibili con i tempi di esecuzione previsti, delle cave eventualmente necessarie e delle discariche autorizzate, nonché di tutte le circostanze generali e particolari suscettibili di influire sulla determinazione dei prezzi, sulle condizioni contrattuali e sull'esecuzione dei lavori e di aver giudicato i lavori stessi realizzabili, gli elaborati progettuali adeguati ed i prezzi nel loro complesso remunerativi e tali da consentire il ribasso offerto;

c) effettuato la verifica della disponibilità della mano d'opera necessaria per l'esecuzione dei lavori nonché della disponibilità di attrezzature adeguate all'entità e alla tipologia e categoria dei lavori in appalto.

2. Fermo restando quanto previsto dall’articolo 3 del presente CSA, in quanto parte integrante del contratto d’appalto, trova applicazione il d.m. n. 49 del 2018, in materia di esecuzione, direzione e contabilizzazione dei lavori, come integrato dal presente CSA. In ogni caso la presentazione dell’offerta da parte dell’Appaltatore ha comportato automaticamente, senza altro ulteriore adempimento, dichiarazione di responsabilità di presa d’atto delle condizioni di cui alla lettera a), con particolare riguardo alla circostanza che l'indicazionedelle voci e delle quantità e dei prezzi unitari indicati nel computo metrico e nel computo metrico estimativo integranti il progetto a base di gara, che non hanno effetto sull'importo complessivo dell'offertache resta fisso e invariabile fatti salvi i casi e le condizioni del presente CSA.

3. Fermo restando quanto previsto all’articolo 14, comma 2, la sottoscrizione del contratto da parte

dell'Appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della documentazione di gara e del progetto a base di gara, dei relativi allegati, della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti, anche di natura tecnica, 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, di tutte le condizioni locali che si riferiscono alle opere, alla loro realizzabilità, all'accessibilità alle aree di cantiere, alla natura del suolo ed in generale di tutte le circostanze principali ed accessorie che possono influire sul giudizio dell'Appaltatore circa la convenienza ad assumere l'appalto e sull'offerta presentata.

4. Tutte le modalità di esecuzione delle opere comprese nell'appalto si rilevano dagli elaborati progettuali e dalle eventuali disposizioni che, all'atto della esecuzione, saranno impartite dalla DL. Le approvazioni da parte della DL, la sua presenza sui lavori e le prescrizioni che essa dispone durante l'esecuzione dei lavori, i controlli e collaudi dei materiali da costruzione, da essa eseguiti, non sollevano l'Appaltatore dalle precise responsabilità che gli incombono per la perfetta esecuzione del lavoro affidatogli, non diminuiscono la sua completa responsabilità quale realizzatore delle opere sia nei particolari che nell'insieme.
   L'Appaltatore, nell'eseguire i lavori, deve attenersi scrupolosamente agli ordini, alle prescrizioni ed alle istruzioni della DL senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.

Art. 10. Modifiche dell'operatore economico appaltatore

1. In caso di fallimento dell'appaltatore, o altra condizione di cui all'articolo 110, comma 1, del Codice dei contratti, la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dalla norma citata e dal comma 2 dello stesso articolo. Resta ferma, ove ammissibile, l'applicabilità della disciplina speciale di cui al medesimo articolo 110, commi 3, 4, 5 e 6.

2. Se l'Appaltatore è un raggruppamento temporaneo o consorzio ordinario:

   a) in caso di fallimento ovvero in caso di perdita, in corso di esecuzione, dei requisiti di cui all'articolo 80 del Codice dei contratti, ovvero nei casi previsti dalla normativa antimafia nei confronti dell'impresa mandataria o di una impresa mandante, trovano applicazione rispettivamente i commi 17 e 18 dell'articolo 48 del Codice dei contratti;

   b) ai sensi dell'articolo 48, comma 19, del Codice dei contratti, è sempre ammesso il recesso di una o più imprese raggruppate esclusivamente per esigenze organizzative del raggruppamento e sempre che le imprese rimanenti abbiano i requisiti di qualificazione adeguati ai lavori ancora da eseguire e purché il recesso non sia finalizzato ad eludere la mancanza di un requisito di partecipazione alla gara.

3. Se l'Appaltatore è un consorzio di cooperative o di imprese artigiane, o un consorzio stabile, al verificarsi di una condizione ostativa di cui all'articolo 80 del Codice dei contratti relativamente a un consorziato indicato per l'esecuzione, può chiedere la sostituzione del consorziato previa tempestiva comunicazione alla Stazione appaltante e accertamento dell'assenza dei motivi di esclusione di cui al citato articolo 80.

Art. 11. Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere

1. L'Appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del Capitolato generale d'appalto e dell'articolo 3-bis del CAD e deve altresì comunicare con le stesse modalità, ai sensi dell'articolo 3 del Capitolato generale, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.

2. Tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto si intendono ritualmente ed efficacemente effettuate se fatte con una delle seguenti modalità:

   - al domicilio di cui al comma 1, mediante:

   --- posta elettronica certificata (PEC) al domicilio digitale risultante dalla C.C.I.A.A. o alla Banca dati «INI.Pec» gestita dal Ministero dello sviluppo economico;

   --- posta elettronica ordinaria all'indirizzo comunicato dall'Appaltatore;

--- raccomandata postale con avviso di ricevimento;

- consegna nelle mani del Rappresentante dell’Appaltatore o del Direttore di cantiere.

3. Ai sensi e nei modi di cui all’articolo 4 del Capitolato generale, de l’Appaltatore non conduce direttamente i lavori, deve nominare il Direttore di cantiere che assicuri l’organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere sotto ogni aspetto, anche contabile. A tale scopo il Direttore di cantiere:
   - può essere il direttore tecnico dell’Appaltatore di cui all’articolo 87 del Regolamento generale o un altrotecnico con un rapporto contrattuale scritto con l’Appaltatore;
   - deve essere un Architetto, un Ingegnere civile, un Geometra o un Tecnico delle costruzioni, regolarmente iscritto all’Ordine Professionale, ove obbligatorio, possedere adeguata esperienza nella realizzazione del tipo di opere oggetto dell’appalto e nella conduzione dei relativi cantieri;
   - deve essere in possesso dei requisiti previsti dall’articolo 97, comma 3-ter, del Decreto n. 81.
   - deve essere nominato con mandato conferito con scrittura privata con data certa, corredata dalla dichiarazione di accettazione dell'incarico anche in merito alle responsabilità per infortuni e trasmessa tempestivamente alla Stazione appaltante;
   - è responsabile della sicurezza e salute dei lavoratori, in particolare per quanto riguarda:

   --- il rispetto della piena applicazione del PSC e dei POS di cui rispettivamente agli articoli 51 e 53 per la sicurezza fisica dei lavoratori da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione, ai sensidell’articolo 105, comma 17, periodi secondo e terzo, del Codice dei contratti;

   --- per quanto riguarda le competenze che le norme attribuiscono all'Appaltatore anche quale datore di lavoro ai sensi dell’articolo 2, comma 1, lettera b), del decreto n. 81.

4. Il Direttore di Cantiere deve essere presente in cantiere durante tutto il corso dei lavori sia per garantire la sicurezza del cantiere, dei lavoratori e di terzi, che per seguire tutte le lavorazioni ed eseguire tutti i saggi e prove che ritiene opportuno o che siano richiesti dalla DL per accertare l'idoneità dei terreni interessati e dei materiali da impiegare nella costruzione, onde assicurarne la perfetta esecuzione e stabilità delle opere, comprese le opere provvisionali. Il Direttore di cantiere deve fornire tutti i dati necessari alla compilazione del Giornale dei lavori che gli siano richiesti dalla DL e che questa ritenga di non dover assumere direttamente, quali:
   - la presenza giornaliera sul cantiere di mezzi meccanici e risorse umane;
   - i risultati delle prove effettuate, le date e modalità di esecuzione delle opere ed ogni altra utile notizia sullo stato ed avanzamento dei lavori;
   - ogni altro evento rilevante sull’andamento dei lavori che la DL non abbia già provveduto ad annotare, compreso quanto previsto dall’articolo 14, comma 1, lettera a), del d.m. n. 49 del 2018.
5. L’Appaltatore, tramite il Direttore di cantiere assicura l’organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il DL ha il diritto di esigere il cambiamento del Direttore di cantiere e del personale dell’Appaltatore per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L’Appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall’imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell’impiego dei materiali.
6. Ogni variazione del domicilio o delle informazioni di cui ai commi 1 e 3, deve essere tempestivamente comunicata alla Stazione appaltante; ogni variazione del soggetto di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione appaltante del nuovo atto di mandato.
7. Ogni comunicazione effettuata al Direttore di cantiere, si intende efficacemente e validamente effettuata all’Appaltatore.

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 CSA, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci.

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 il decreto legislativo 16 giugno 2017, n. 106 e gli articoli 16 e 17 del Capitolato generale. In ogni caso l'Appaltatore, sia per sé che per i propri subappaltatori, fornitori e subfornitori:
   a) deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi alle disposizioni di cui al decreto legislativo n. 106 del 2017 e ai relativi allegati, nonché alle altre normative nazionali di recepimento e attuazione del Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011. Nell'applicazione della normativa relativa ai materiali utilizzati, tutti i riferimenti all'abrogato d.P.R. 21 aprile 1993, n. 246, contenuti in leggi, decreti, circolari o provvedimenti amministrativi si intendono effettuati al regolamento (UE) n. 305/2011 e al decreto legislativo n. 106 del 2017;
   b) deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 17 gennaio 2018 (in Gazzetta Ufficiale n. 42 del 20 febbraio 2018) e successive modifiche che intervengano prima dell'esecuzione delle opere contemplate dalle predette modifiche;
   c) è obbligato ad utilizzare materiali e prodotti per uso strutturale, identificati a cura del fabbricante e qualificati sotto la responsabilità del medesimo fabbricante:
      --- secondo una norma europea armonizzata il cui riferimento sia stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea (lettera A), se disponibile;
      --- se non sia disponibile una norma europea armonizzata, con applicazione delle citate Norme Tecniche oppure con Marcatura CE se il fabbricante abbia optato per tale soluzione;
      --- se non ricorrono le condizioni precedenti, il fabbricante deve pervenire alla Marcatura CE sulla base della pertinente "Valutazione Tecnica Europea" (ETA), oppure deve ottenere un "Certificato di Valutazione Tecnica" rilasciato dal Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, previa istruttoria del Servizio Tecnico Centrale, sulla base di Linee Guida approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, ove disponibili.

3. La DL può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere o che per qualsiasi causa non risultano conformi alla normativa tecnica, alle caratteristiche tecniche indicate nei documenti allegati al contratto, con obbligo per l'esecutore di rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese; in tal caso il rifiuto è trascritto sul Giornale dei lavori o nel primo atto contabile utile. Se l'Appaltatore non effettua la rimozione nel termine prescritto dalla DL, la Stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore stesso, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio. In ogni caso:
   a) i materiali e i componenti sono messi in opera solo dopo l'accettazione della DL; l'accettazione definitiva si ha solo dopo la loro posa in opera, tuttavia, anche dopo l'accettazione e la posa in opera, restano impregiudicati i diritti e i poteri della Stazione appaltante in sede di collaudo;
   b) non costituisce esimente l'impiego da parte dell'Appaltatore e per sua iniziativa di materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali o l'esecuzione di una lavorazione più accurata, se non accettata espressamente dalla DL;
   c) i materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'Appaltatore e sono rifiutati dalla DL nel caso in cui se ne accerti l'esecuzione senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rivelato difetti o inadeguatezze; il rifiuto è trascritto sul Giornale dei lavori o nel primo atto contabile utile, entro 15 (quindici) giorni dalla scoperta della non conformità del materiale utilizzato o del manufatto eseguito;

d) la DL, nonché il collaudatore in corso d'opera se nominato, e in ogni caso il collaudatore finale, possono disporre prove o analisi ulteriori rispetto a quelle previste dalla legge o dal CSA finalizzate a stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti, con spese a carico dell'Appaltatore, salvo che le prove o le analisi siano palesemente ultronee e arbitrarie.

4. Costituiscono obbligazioni vincolanti dell'Appaltatore:
   a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dalla DL, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo alla DL tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal CSA o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'Appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
   b) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'Appaltatore a termini di contratto;
   c) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal CSA o dalle norme tecniche applicabili;
   e) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'Appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza.

Art. 13. Convenzioni in materia di valuta e termini

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

CAPO 3. TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art. 14. Adempimenti anteriori all'inizio dei lavori

1. La documentazione di cui al presente articolo deve essere fornita all'Appaltatore alla stipulazione del contratto o alla consegna dei lavori in caso di consegna anticipata ai sensi dell'articolo 16, comma 3; in difetto egli deve richiederla espressamente al soggetto della Stazione appaltante competente al suo rilascio. In nessun caso si procede alla consegna dei lavori se l'Appaltatore non ha acquisito dalla Stazione appaltante la predetta documentazione.
2. La stessa documentazione deve essere conservata in cantiere in un luogo protetto e accessibile alle parti, unitamente al Giornale dei lavori, sotto la responsabilità dell'Appaltatore. Il DL fornisce al RUP e, tramite questi, all'Appaltatore, l'attestazione di cui all'articolo 4 del d.m. n. 49 del 2018, che certifichi il permanere delle condizioni che consentono l'immediata esecuzione dei lavori, almeno con riferimento:
   a) all'accessibilità dei siti interessati dai lavori come risultanti dagli elaborati progettuali;
   b) all'assenza di impedimenti sopravvenuti rispetto a quanto accertato prima dell'approvazione del progetto e alla conseguente realizzabilità del progetto anche in relazione al terreno, al tracciamento, al sottosuolo e a

quanto altro occorre per l'esecuzione dei lavori.

3. Il RUP fornisce alla DL e, tramite questi, all’Appaltatore, l’atto di assenso, comunque denominato, previstodalla normativa urbanistico-edilizia o da qualunque altra normativa speciale, necessario per l’esecuzione dei lavori atto a dimostrarne la legittimità o altro atto che dispone l’esonero dal predetto atto di assenso.
4. Il RUP fornisce al CSP e, tramite questi, all’Appaltatore, la dichiarazione di esenzione del sito dalleoperazioni di bonifica bellica o, in alternativa Il CSE fornisce all’Appaltatore l’attestazione di liberatoria circa l’avvenuta conclusione delle operazioni di bonifica bellica del sito interessato rilasciata dall’autorità militare competente di cui all’articolo 22 del decreto legislativo n. 66 del 2010, in quanto applicabile. L’eventuale rinvenimento di ordigni bellici nel corso dei lavori comporta la comunicazione immediata al RUP, al CSP e alla stessa autorità militare competente, nonché:
   a) la sospensione immediata dei lavori;
   b) la tempestiva integrazione del PSC e dei POS, con la quantificazione dell’importo stimato delle opere di bonifica bellica necessarie;
   c) l’acquisizione del parere vincolante dell’autorità militare competente in merito alle specifiche regole tecniche da osservare, con l’adeguamento dei PSC e dei POS ad eventuali prescrizioni delle predette autorità;
   d) l’avvio delle operazioni di bonifica ai sensi dell’articolo 91, comma 2-bis, del Decreto 81, ad opera di impresa in possesso dei requisiti di cui all'articolo 104, comma 4-bis, dello stesso Decreto 81, iscritta nell’Albo istituito presso il Ministero della difesa ai sensi dell’articolo 2 del d.m. 11 maggio 2015, n. 82, nella categoria B.TER in classifica d’importo adeguata. Se l’Appaltatore è in possesso della predetta iscrizione, le operazioni di bonifica possono essere affidate allo stesso, ai sensi dell’articolo 44, in quanto compatibile, previo accertamento della sussistenza di una delle condizioni di cui all’articolo 106, comma 1, lettera c), oppure lettera e), del Codice dei contratti.
5. L’Appaltatore deve verificare preventivamente l’effettiva possibilità di utilizzare le aree di cantiere individuate in progetto, che sono da intendersi come indicative; se queste aree risultassero inadeguate, insufficienti o comunque inutilizzabili, è a carico dell’Appaltatore qualunque onere per l’individuazione di altre aree adatte per la realizzazione del cantiere, per il loro utilizzo e per il loro ripristino. L’Appaltatore non può chiedere nessun indennizzo all’ente appaltante per l’eventuale impossibilità di utilizzo delle aree individuate in progetto, né può chiedere nessun indennizzo per il reperimento, l’utilizzo e il ripristino di qualsiasi altra area. Sono a carico dell’Appaltatore anche le eventuali procedure burocratiche per l’utilizzo stesso delle aree di cantiere.

Art. 15. Adempimenti in materia di strutture

1. L’Appaltatore, non appena stipulato il contratto, con adeguato anticipo rispetto alla data prevista per la consegna dei lavori ai sensi dell’articolo 16, deve sottoscrivere la documentazione pertinente il preavviso scritto al competente sportello unico, comprendente la documentazione progettuale di cui all’articolo 93, commi 2 e 3, del d.P.R. n. 380 del 2001, corredata dalle dichiarazioni di cui al comma 4 della stessa norma,ai fini della trasmissione al competente ufficio tecnico della Regione o altro ufficio da questa delegato conapposito provvedimento regionale. Per pertinente normativa regionale applicabile è fatto riferimento in particolare DPGR Regione Toscana n. 1 dell’anno 2022.
2. Allo stesso modo si procede se nel corso dei lavori sono introdotte varianti alle opere strutturali di cui al comma 1.
3. Ai sensi dell’articolo 66 del d.P.R. n. 380 del 2001, i documenti di cui al presente articolo, datati e firmati anche dall’Appaltatore costruttore e dal direttore dei lavori, devono essere conservati in cantiere, in un luogo protetto e accessibile alle parti, sotto la responsabilità del DL, dal giorno di inizio dei lavori a quello di ultimazione, unitamente al Giornale dei lavori.

Art. 16. Consegna e inizio dei lavori

1. Ai sensi dell'articolo 5 del d.m. n. 49 del 2018, l'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 (quarantacinque) giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'Appaltatore con un anticipo non inferiore a 5 (cinque) giorni. L'Appaltatore convocato deve presentarsi munito del personale idoneo, delle attrezzature e dei materiali dei materiali necessari per eseguire, ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo i piani, profili e disegni di progetto. Sono a carico dell'Appaltatore gli oneri per le spese relative alla consegna, alla verifica ed al completamento del tracciamento che fosse stato già eseguito a cura della Stazione appaltante. Il verbale di consegna:
   a) deve essere redatto in contraddittorio tra il DL e l'Appaltatore;
   b) deve contenere le indicazioni di cui all'articolo 5, comma 8, del d.m. n. 49 del 2018;
   c) all'esito delle operazioni di consegna dei lavori deve essere sottoscritto dal DL e dall'Appaltatore e da tale sottoscrizione decorre utilmente il termine per il compimento dei lavori;
   d) una volta sottoscritto dalle parti è trasmesso al RUP a cura della DL;
   e) deve dare atto dell'accertamento, da parte del DL e, per quanto di competenza, del CSE, dell'avvenuto adempimento degli obblighi di cui all'articolo 49; la redazione del verbale di consegna è subordinata a tale positivo accertamento, in assenza del quale il verbale di consegna eventualmente redatto è inefficace e ilavori non possono essere iniziati, ma decorrono comunque i termini contrattuali per l'ultimazione.
2. Se nel giorno fissato e comunicato l'Appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, la Stazione appaltante:
   a) può risolvere il contratto per inadempimento dell'Appaltatore;
   b) oppure, in alternativa, può fissare un nuovo termine perentorio, non inferiore a 3 (tre) giorni e non superiore a 10 (dieci) giorni; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione;
   c) decorso inutilmente il termine previsto dalla convocazione di cui al comma 1 oppure, se concesso, il nuovo termine differito di cui alla lettera b) del presente comma, è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la garanzia di cui all'articolo 41, fermo restando il risarcimento del danno (ivi compreso l'eventuale maggior prezzo di una nuova aggiudicazione) se eccedente il valore della garanzia, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'Appaltatore. Se è indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'Appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
3. È facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'articolo 32, comma 8, periodi terzo e quarto, e comma 13, del Codice dei contratti, se il mancato inizio dei lavori determina un grave danno all'interesse pubblico che l'opera appaltata è destinata a soddisfare. La DL provvede in via d'urgenza su autorizzazione del RUP e indica espressamente sul verbale le motivazioni che giustificano l'immediato avvio dei lavori, nonché le lavorazioni da iniziare immediatamente. Tale facoltà è esercitata anche in caso di rischio della perdita, revoca o decadenza di finanziamenti comunitari.
4. Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 2, anche in via d'urgenza di cui al comma 3, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità limitata ad alcune parti delle aree o degli immobili interessati dal cantiere; 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 3 si applica limitatamente alle singole parti consegnate, se l'urgenza è limitata all'esecuzione di alcune di esse.
5. Se la consegna avviene in ritardo per causa imputabile alla Stazione appaltante, l'Appaltatore può chiedere di recedere dal contratto. In tal caso, se la Stazione appaltante:
   a) accoglie l'istanza di recesso, l'Appaltatore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate nei limiti indicati all'articolo 5, commi 12 e 13, del d.m. n. 49 del 2018;
   b) non accoglie l'istanza di recesso e procede tardivamente alla consegna, l'Appaltatore ha diritto ad un

indennizzo per i maggiori oneri dipendenti dal ritardo, calcolato con le modalità di cui all'articolo 5, comma 14, del d.m. n. 49 del 2018;

c) sospende la consegna per cause diverse dalla forza maggiore, dopo il suo inizio, per più di 60 (sessanta) giorni, trova applicazione quanto disposto alle lettere a) e b), salvo che la sospensione cessi entro il citato termine.

6. Ai sensi dell'articolo 5, comma 5, del d.m. n. 49 del 2018, la Stazione appaltante ha la facoltà di non accogliere l'istanza di recesso dell'Appaltatore nei casi in cui il ritardo non si protragga per più di 120 (centoventi) giorni e sia causato:
   a) da forza maggiore, come individuata nella prassi, in giurisprudenza e nella dottrina;
   b) da ritardi nella risoluzione delle interferenze quando tale adempimento, ancorché in carico alla Stazione appaltante o all'Appaltatore, subisca ritardi o interruzioni imputabili a soggetti terzi, quali autorità diverse dalla Stazione appaltante o società o enti non controllati dalla stessa Stazione appaltante, e i ritardi non superino, cumulativamente se dipendenti da più interruzioni, il limite indicato in precedenza;
   c) dalla necessità o dalla opportunità di adeguamenti progettuali dipendenti da norme sopravvenute rispetto al momento dell'indizione del procedimento di scelta del contraente;
   d) dalla necessità di completare procedure di acquisizione o di occupazione di aree ed immobili necessari alla realizzazione dell'opera, non imputabili a negligenza della Stazione appaltante.

Art. 17. Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in **giorni 353 (trecentocinquantatre**) naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori di cui all'articolo 16; l'ultimazione è accertata con le modalità di cui all'articolo 74.
2. Nel calcolo del tempo di cui al comma 1 è tenuto conto delle ferie contrattuali e delle ordinarie difficoltà e degli ordinari impedimenti in relazione agli andamenti stagionali e alle relative condizioni climatiche.
3. L'Appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza al cronoprogramma dei lavori che può fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previa emissione del certificato di cui all'articolo 75, riferito alla sola parte funzionale delle opere.
4. Il termine per ultimare i lavori può essere differito esclusivamente nei casi previsti dal presente CSA.

Art. 18. Proroghe

1. L'Appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo 17, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno un termine congruo e comunque non inferiore a 45 (quarantacinque) giorni prima della scadenza del termine.
2. In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata anche qualora manchino meno di 45 (quarantacinque) giorni alla scadenza del termine di cui all'articolo 17, comunque prima di tale scadenza, qualora le cause che hanno determinato la richiesta si siano verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.
3. La richiesta è presentata al DL che la trasmette tempestivamente al RUP corredata dal proprio parere; se la richiesta è presentata direttamente al RUP questi acquisisce tempestivamente il parere della DL.
4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del RUP entro 30 (trenta) giorni dal ricevimento della richiesta; il RUP può prescindere dal parere della DL se questa non si esprime entro 10 (dieci) giorni e, in ogni caso, può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere della DL se questo è difforme dalle conclusioni del RUP.
5. Nei casi di cui al comma 2 i termini di 30 (trenta) giorni e di 10 (dieci) giorni di cui al comma 4 sono ridotti rispettivamente a 10 (dieci) giorni e a 3 (tre) giorni; negli stessi casi se la proroga è concessa formalmente dopo

la scadenza del termine di cui all’articolo 18, ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.

6. La mancata determinazione del RUP entro i termini di cui al presente articolo costituisce rigetto della richiesta.
7. Trova altresì applicazione l’articolo 107, comma 5, del Codice dei Contratti.

Art. 19. Sospensioni ordinate dalla DL

1. In caso di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali o altre circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori possano proseguire utilmente a regola d’arte, la DL, d’ufficio o su segnalazione dell’Appaltatore, può ordinare la sospensione dei lavori o di limitarne lo sviluppo, redigendo apposito verbale, sentito l’Appaltatore. Costituiscono circostanze speciali anche le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d’opera nei casi previsti dall’articolo 106 del Codice dei contratti; nessun indennizzo spetta all’Appaltatore per le sospensioni di cui al presente articolo.
2. Ai fini di eventuali sospensioni o proroghe, come disposto dall’articolo 40, comma 3, del Regolamento generale, non si tiene conto di una percentuale di giorni piovosi inferiore o uguale al 20% (venti per cento) del tempo previsto contrattualmente per dare compiuti i lavori. Si definisce “giorno piovoso” il giorno, lavorativo o meno come individuato dall’ARPA (Agenzia Regionale per la protezione ambientale).
3. Il verbale di sospensione deve contenere:
   a) l’indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
   b) la motivazione a cura della DL;
   c) l’eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.
4. Il verbale di sospensione è controfirmato dall’Appaltatore, deve pervenire al RUP entro 5 (cinque) giorni naturali consecutivi dalla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso; se il RUP non si pronuncia entro 5 (cinque) giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante. 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.
5. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal RUP o sul quale si sia

formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non sono riconosciute adeguate daparte del RUP. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione alRUP, se il predetto verbale gli è stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure reca una datadi decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.

6. Non appena cessate le cause della sospensione la DL redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'Appaltatore e trasmesso al RUP; esso è efficace dalla data della comunicazione all'Appaltatore.
7. 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 a un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 18, oppure superano 6 (sei) mesi complessivamente, l'Appaltatore può richiedere lo scioglimento del contrattosenza 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, calcolati sulla base di quanto previsto dall'articolo 10, comma 2, del d.m. n. 49 del 2018, in proporzione al periodo di sospensione eccedente i termini citati, iscrivendoli nella documentazione contabile.

Art. 20. Sospensioni ordinate dal RUP

1. Il RUP può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità; il relativo ordine è trasmesso contemporaneamente all'Appaltatore e alla DL ed ha efficacia dalla data di emissione. Tra le cause di pubblico interesse o particolare necessità rientrano:
   a) la mancata erogazione o l'interruzione di finanziamenti per esigenze sopravvenute di finanza pubblica, disposta con atto motivato dell'amministrazione competente;
   b) le circostanze eccezionali di cui all'articolo 19, comma 1, qualora per qualunque motivo non siano state tempestivamente oggetto di verbale di sospensione da parte della DL;
   c) il sopravvenire di atti autoritativi ad applicazione obbligatoria da parte dell'Autorità giudiziaria o di autorità preposte alla tutela degli interessi generali in materia ambientale, igienico-sanitaria o di sicurezza.
2. Il RUP 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 DL.
3. Per quanto non diversamente disposto, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal RUP si applica la disciplina prevista all'articolo 17, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.
4. Le stesse disposizioni si applicano alle sospensioni:
   a) in ottemperanza a raccomandazioni o altri provvedimenti assunti dall'Autorità Nazionale Anticorruzionee dai quali la Stazione appaltante non possa discostarsi o non ritenga di discostarsi;
   b) per i tempi strettamente necessari alla redazione, approvazione ed esecuzione di eventuali varianti di cui all'articolo 44.

Art. 21. Disposizioni comuni alle sospensioni dei lavori

1. In tutti i casi di sospensione, da qualunque causa determinata, la DL dispone visite periodiche al cantiere durante il periodo di sospensione per accertare le condizioni delle opere e la presenza eventuale della manodopera e dei macchinari e dà le disposizioni necessarie a contenere macchinari e manodopera nella misura strettamente necessaria per evitare danni alle opere già eseguite e per facilitare la ripresa dei lavori.
2. Non appena cessate le cause della sospensione la DL ne dà comunicazione tempestiva al RUP il quale, altrettanto tempestivamente dispone la ripresa dei lavori e indica il nuovo termine contrattuale ove differito.

Entro 5 (cinque) giorni dalla disposizione di ripresa dei lavori effettuata dal RUP, la DL procede alla redazione del verbale di ripresa dei lavori, che deve essere sottoscritto anche dall'Appaltatore e deve riportare il nuovo termine contrattuale indicato dal RUP.

3. Se l'Appaltatore ritiene cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori e il RUP non dispone la ripresa dei lavori stessi, può diffidare il RUP a dare le opportune disposizioni alla DL perché si provveda alla ripresa; la diffida è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori se l'esecutore intende far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.
4. Le contestazioni dell'Appaltatore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nel verbale di sospensione e anche nel successivo verbale di ripresa dei lavori, al momento della sottoscrizionedi tali verbali oppure entro 48 (quarantotto) ore dal recapito degli stessi verbali al domicilio digitale dell'Appaltatore; limitatamente alle sospensioni inizialmente illegittime o per le quali la DL ha arbitrariamente omesso la redazione del verbale di sospensione, è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori di cui al comma 2. Alla mancata iscrizione consegue irrimediabilmente la decadenza dal diritto di formulare contestazioni di qualunque genere sulla sospensione o sulla ripresa.
5. In caso di sospensioni illegittime imputabili alla Stazione appaltante, ovvero non rientranti nei casi previsti dall'articolo 19 o dall'articolo 20, è prevista una penale a carico della stessa Stazione appaltante, a titolo di risarcimento dovuto all'Appaltatore, quantificato in base ai criteri di cui all'articolo 8, comma 2, del d.m. n. 49 del 2018, adeguatamente dimostrati e documentati, tenendo presente che:
   a) in caso di sospensioni parziali gli importi delle diverse componenti del risarcimento di cui alla lettera a),della norma citata, sono ridotti proporzionalmente in rapporto alle attività delle quali è in atto la sospensione rispetto alle attività previste dal programma di esecuzione dei lavori;
   b) la DL, nell'ambito delle attività di cui al comma 1, annota sul Giornale dei lavori e quantifica per il RUP, possibilmente in contraddittorio con l'Appaltatore, la consistenza della manodopera alla quale sono state corrisposte inutilmente le retribuzioni nel periodo di sospensione e le attrezzature inutilizzate nelcantiere ai fini del calcolo dell'incidenza del loro ammortamento.

Art. 22. Penali in caso di ritardo

1. Ai sensi dell'articolo 113-bis, comma 4, del Codice dei contratti, nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale **pari allo 1 per mille (un euro ogni mille euro) dell'importo contrattuale**, ovvero pari all'eventuale minore importo indicato nel contratto.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
   a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dalla DL per la consegna degli stessi, oppure per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'Appaltatore che non abbia ottemperato agli adempimenti prescritti, ai sensi dell'articolo 16;
   b) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dalla DL;
   c) nel rispetto dei termini imposti dalla DL per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
3. Le penali irrogate ai sensi del comma 2, lettere a) e lettera b), sono disapplicate se l'Appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetta la prima soglia temporale successiva fissata dal programma esecutivo di cui all'articolo 24 o, in assenza di questo, dal cronoprogramma integrante il progetto posto a base di gara.
4. Le penali di cui al comma 2, lettera c) e lettera d), sono applicate rispettivamente all'importo dei lavori di ripristino o di rifacimento ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati e all'importo dei lavori ancora da eseguire; sono applicate distintamente dalle penali di cui al comma 3 e non sono disapplicabili nemmeno con il rispetto dei termini di ultimazione dei lavori.
5. Tutte le fattispecie di ritardo sono segnalate tempestivamente e dettagliatamente al RUP da parte della DL, immediatamente al verificarsi della relativa condizione, con la relativa quantificazione temporale e rese note all'Appaltatore mediante tempestiva annotazione negli atti contabili; sulla base delle predette indicazioni le

penali sono applicate in sede di conto finale ai fini della verifica per la redazione del certificato di cui all’articolo 75.

6. L’importo complessivo delle penali determinate ai sensi dei commi 1 e 2 non può superare il 10% (dieci per cento) dell’importo contrattuale; se i ritardi sono tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l’articolo 26 in materia di risoluzione del contratto.
7. L’applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi né influisce sulle penali e sui deprezzamenti di cui all’articolo 65.

Art. 23. Programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore e cronoprogramma

1. Ai sensi dell’articolo 1, comma 1, lettera f), del d.m. n. 49 del 2018, entro 15 (quindici) giorni dalla stipula del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore predispone e consegna alla DL un proprio programma esecutivo dettagliato dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve essere coerente con il cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante, con il PSC e con le obbligazioni contrattuali, deve riportare, rappresentate graficamente, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla DL, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la DL si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
2. L’Appaltatore è tenuto a modificare o aggiornare il programma esecutivo dei lavori su richiesta della DL, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla migliore esecuzione dei lavori o per assicurare l’accentramento dei mezzi d’opera e degli operai in determinati periodi, e in particolare:
   a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
   b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;
   c) per l'intervento o il coordinamento con Autorità, Enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sulle opere oggetto dell’appalto, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
   d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici anche di opere inerenti il presente affidamento ma eseguite con precedente appalto;
   e) se richiesto dal CSE, in ottemperanza all'articolo 92 del Decreto n. 81. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il PSC, eventualmente integrato e aggiornato.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.

Art. 24. Inderogabilità dei termini di esecuzione

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

a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, quali l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua e l’allontanamento delle acque reflue;
b) l’adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dalla DL, dal CSE o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza;
c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'Appaltatore ritiene di dover effettuare per la esecuzione delle opere di qualunque genere e tipo, salvo che siano ordinati dalla DL o espressamente autorizzati da questa;
d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'Appaltatore comunque previstidal presente CSA o dal Capitolato generale;
f) le eventuali controversie tra l’Appaltatore e i suoi fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall’Appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l’Appaltatore e il proprio personale dipendente;
h) le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dalla DL, dal CSE o dal RUP per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
i) le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale, dall’Autorità giudiziaria o anche in via cautelare dagli organi di polizia giudiziaria, in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell’articolo 14 del Decreto n. 81, fino alla relativa revoca della sospensione;
l) il ritardo nell’inizio dei lavori addebitabile alla scelta dell’Appaltatore di richiedere il subappalto di lavorazioni da svolgersi necessariamente nella fase iniziale dei lavori, con la conseguente necessità di attendere l’esito del procedimento di autorizzazione di cui all’articolo 105, commi 2 e 7 del Codice dei contratti, ovvero di cui all’articolo 56 del presente CSA.

2. Non costituiscono altresì motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare ocontinuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione, i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l’Appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.
3. Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all’articolo 18, di sospensione dei lavori di cui all’articolo 19 o all’articolo 20 o la disapplicazione delle penali di cui all’articolo 22.

Art. 25. Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

1. L’eventuale ritardo imputabile all’Appaltatore nel rispetto dei termini per l’ultimazione dei lavori produce la risoluzione del contratto ai sensi dell’articolo 108, comma 4, del Codice dei contratti, quando:
   a) determini l’applicazione di una penale di importo complessivamente superiore al 10% (dieci per cento) dell’ammontare netto contrattuale;
   b) superi il termine contrattuale di 120 (centoventi) giorni, oppure sia tanto grave da ritenere che il termine contrattuale non sia rispettato e sia apprezzabilmente tale da superare il termine contrattuale nella misura indicata.
2. La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell’Appaltatore con assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo Appaltatore.
3. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all’articolo 22, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'Appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dalla DL per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 2.

4. L'eventuale ritardo dell'Appaltatore rispetto alle previsioni del programma esecutivo dei lavori per propriagrave negligenza produce la risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 108, comma 4, del Codice dei contratti.
5. Sono dovuti dall'Appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Peril risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'Appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia definitiva di cui all'articolo 41.
6. Ai fini del procedimento di risoluzione del contratto trova applicazione l'articolo 73, in quanto compatibile.

CAPO 4. CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

Art. 26. Lavori a corpo

1. La valutazione del lavoro a corpo, se previsto, è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle particontraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. Nel corrispettivo per l'esecuzione del lavoro a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto, nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo la regola dell'arte.
3. La contabilizzazione della parte di lavoro a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie e sottocategorie disaggregate di lavoro indicate nella tabella di cui all'articolo 5, di ciascuna delle quali è contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito, ai sensi dell'articolo 184 del Regolamento generale.
4. La Lista per l'offerta relativa al lavoro a corpo non ha validità ai fini del presente articolo, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.
5. Gli oneri di sicurezza (OS), determinati nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, rigo 2, come evidenziati nell'apposita colonna rubricata «oneri sicurezza» nella parte a corpo della tabella di cui all'articolo 6, comma 1, sono valutati a corpo in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e nella Documentazione di gara, secondo la percentuale stabilita nella predetta tabella, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito. La liquidazione di tali oneri è subordinata all'assenso del coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di esecuzione.
6. Non possono considerarsi utilmente eseguiti e, pertanto, non possono essere contabilizzati e annotati nel Registro di contabilità, gli importi relativi alle voci disaggregate di cui all'articolo 184 del Regolamento generale, per il cui accertamento della regolare esecuzione sono necessari certificazioni o collaudi tecnici specifici da parte dei fornitori o degli installatori, previsti all'articolo 55, comma 4, e tali documenti non siano stati consegnati alla DL. Tuttavia, la DL, sotto la propria responsabilità, può contabilizzare e registrare tali voci, con una adeguata riduzione dell'aliquota di incidenza, in base al principio di proporzionalità e del grado di potenziale pregiudizio per la funzionalità dell'opera.

Art. 27. Lavori a misura

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la

valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l’Appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.

2. La contabilizzazione delle opere e delle forniture è effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall’elenco dei prezzi unitari di cui all’articolo 4, comma 2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non sono stati preventivamente autorizzati dalla DL.

3. In nessun caso sono contabilizzati a misura lavori che non siano inequivocabilmente individuati negli elaborati del progetto posto a base di gara come lavorazioni dedotte e previste “a misura”. In assenza di tale individuazione le lavorazioni, sempre che non siano state eseguite arbitrariamente dall’Appaltatore senza alcuna approvazione preventiva, si intendono ricomprese nelle prestazioni contabilizzate relative alle voci già previste.

4. Nel corrispettivo per l’esecuzione dei lavori a misura s’intende sempre compresa ogni spesa occorrente perdare l’opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicatie previsti nel progetto.

5. Si richiama espressamente l’articolo 2, comma 2, lettera c), per cui in nessun caso sono contabilizzati a misura lavori che non siano inequivocabilmente individuati negli elaborati del progetto posto a base di gara come lavorazioni dedotte e previste “a misura”, anche in applicazione degli articoli 42, comma 2, secondo periodo, e 43, comma 9, secondo periodo, del Regolamento generale. In assenza di tale individuazione si intendono comprese nella parte “a corpo” e quindi compensate all’interno del relativo corrispettivo di cui al comma 1, lettera a).

6. Gli oneri di sicurezza (OS) determinati nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, rigo 2, come evidenziati nell’apposita colonna rubricata «oneri sicurezza» nella tabella di cui all’articolo 6, per la parte a misura sono valutatisulla base dei prezzi di cui all’elenco allegato al capitolato speciale, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.

7. Si applica quanto previsto dall’articolo 21, comma 6, in quanto compatibile.

Art. 28. Eventuali lavori in economia

1. La contabilizzazione delle eventuali prestazioni in economia introdotte in sede di variante in corso di contratto, regolarmente approvate, è effettuata con le modalità di cui all’articolo 14, comma 3, del d.m. n. 49 del 2018, come segue:
   a) per il costo del lavoro (manodopera), secondo quanto determinato ai sensi dell’articolo 3, comma 5, lettera c):
      --- al netto delle percentuali per spese generali e utili;
      --- applicando il ribasso contrattuale delle percentuali per spese generali e utili;
   b) per quanto riguarda tutto quanto diverso dal costo del lavoro, applicando il ribasso contrattuale ai prezzi determinati ai sensi dell’articolo 48.

Art. 29. Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d’opera

1. Non sono valutati i manufatti ed i materiali a piè d’opera, ancorché accettati dalla DL.

Art. 30. Contabilizzazione dei costi di sicurezza e sospensioni contabili

1. La contabilizzazione dei costi di sicurezza (CSC), in qualunque modo effettuata, in ogni caso senza applicazione del ribasso di gara, deve essere sempre condivisa espressamente dal CSE ai sensi del Paragrafo 4, punto 4.1.6,

dell'Allegato XV del decreto 81, mediante assenso esplicito.

2. I costi di sicurezza (CSC), determinati nella tabella di cui all'articolo 3, comma 1, rigo 2), sono contabilizzati in relazione all'effettiva attuazione delle singole misure di sicurezza previste dallo stesso PSC:

   a) per la parte determinata «a corpo» nella tabella di cui all'articolo 3, comma 1, rigo 2), come evidenziati nell'apposita colonna rubricata «Costi di sicurezza» nella tabella di cui all'articolo 8, comma 1, sono valutati a corpo, separatamente dai lavori, in base all'importo previsto negli atti progettuali e nella Documentazione di gara. In assenza del predetto riferimento sono contabilizzati secondo la percentualestabilita nella predetta tabella di cui al medesimo articolo 8, comma 1, intendendosi come eseguita la quota parte proporzionale a quanto eseguito;

   b) per la parte determinata «a misura» sono valutati secondo il loro effettivo sviluppo, come accertato e misurato, con le modalità previste dalla documentazione integrante il PSC.

3. Gli eventuali Costi di sicurezza (CSC) individuati in economia sono valutati con le modalità di cui all'articolo 29, comma 1, senza applicazione di alcun ribasso.

4. I Costi di sicurezza (CSC) sono contabilizzati in base alla loro accertata effettiva avvenuta esecuzione, in conformità al PSC e ai suoi allegati e sono inseriti nel relativo Stato di avanzamento lavori ai sensi dell'articolo 32, comma 2 e, per quanto residua, nel conto finale che quantificata la rata di saldo di cui all'articolo 33.

Non possono considerarsi utilmente eseguiti e, pertanto, non possono essere contabilizzati ai sensi del presente Capo né annotati nel Registro di contabilità, gli importi relativi alle categorie disaggregate di cui all'articolo 8, comma 1, o a voci componenti tali categorie, per l'accertamento della regolare esecuzione delle quali sono necessari certificazioni o collaudi tecnici specifici da parte dei fornitori o degli installatori, previsti all'articolo 74, comma 5 e tali documenti non siano stati emessi e consegnati alla DL. Tuttavia, la DL, sotto la propria responsabilità, può contabilizzare e registrare tali voci, nelle more dell'acquisizione delle certificazioni e dei collaudi tecnici, con una adeguata riduzione dell'aliquota di incidenza, in base al principio di proporzionalità e del grado di potenziale pregiudizio per la funzionalità dell'opera; in tal caso l'Appaltatore deve comunque fornire la richiesta documentazione tempestivamente e, in ogni caso, prima dell'ultimazione dei lavori di cui al citato articolo 74, pena il non riconoscimento della rata di saldo, fatti salvi il risarcimento di ulteriori danni e l'adempimento d'ufficio da parte della Stazione appaltante con ripetizione delle spese.

CAPO 5. DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 31. Anticipazione del prezzo

1. 1. Ai sensi dell'articolo 35, comma 18, del Codice dei contratti, è dovuta all'Appaltatore una somma, pari al 20% (venti per cento) dell'importo del contratto, a titolo di anticipazione, da erogare solo dopo la sottoscrizione del contratto medesimo ed entro 15 (quindici) giorni dalla data di effettivo inizio dei lavori accertato dal RUP, consentita anche nel caso di consegna in via d'urgenza nelle more della stipula del contratto, ai sensi dell'articolo 32, comma 8, del Codice dei contratti, quale unica condizione indispensabile affinché si formi un vincolo giuridico tra le parti. Ove non motivata, la ritardata corresponsione dell'anticipazione obbliga al pagamento degli interessi corrispettivi a norma dell'articolo 1282 codice civile.
2. Per effettivo inizio dei lavori si intende la definizione ricostruita dalla giurisprudenza in materia edilizia e urbanistica, con riferimento all'articolo 15 del d.P.R. n. 380 del 2001, e in ogni caso le condizioni che rendono palese l'effettivo intendimento dell'Appaltatore di eseguire e avanzare regolarmente nella realizzazione del lavoro. Non hanno effetto a tale scopo la mera predisposizione del cantiere, le opere provvisionali, le forniture a pié d'opera, le prestazioni che di per sé sole, considerate autonomamente e in funzione dell'entità e della consistenza oggettiva del lavoro, non creano valore aggiunto quali gli scavi e le demolizioni. A tal scopo non

sono idonei lavori fittizi o simbolici, non oggettivamente significativi di un effettivo intendimento dell'Appaltatore di procedere all'esecuzione dei lavori sino alla loro ultimazione.

3. L'anticipazione, ove erogata, 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.
4. L'anticipazione, ove erogata, 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.
5. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 34, l'erogazione dell'anticipazione, ove effettuata, 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 emessa da uno dei soggetti di cui all'articolo 93, comma 3, del Codice dei contratti, in conformità alla scheda tecnica 1.3, allegata al decreto ministeriale 19 gennaio 2018, n. 31, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.3 allegato del predetto decreto;
   d) per quanto non previsto trova applicazione l'articolo 3 del decreto del Ministro del tesoro 10 gennaio 1989 (pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 10 del 13 gennaio 1989).
6. La Stazione procede all'escussione della garanzia di cui al comma 4 in caso di revoca dell'anticipazione, salvo che l'Appaltatore provveda direttamente con risorse proprie prima della predetta escussione.

Art. 32. Pagamenti in acconto

1. Le rate di acconto sono dovute per Stati di avanzamento lavori (nel seguito semplicemente «SAL») ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi del Capo 4, raggiunge un importo non inferiore a euro 100.000,00 (centomila//00), secondo quanto risultante dal Registro di contabilità e dallo Stato di avanzamento lavori di cui rispettivamente all'articolo 14, comma 1, lettere c) e d), del d.m. n. 49 del 2018.
2. L'Appaltatore, al momento della sottoscrizione del Registro di contabilità, deve consegnare alla DL uno schema che riporti i lavori, oggetto dello Stato di avanzamento, che sono stati eseguiti dal subappaltatore, distintamente per ciascun subappaltatore se più di uno, per le finalità di cui all'articolo 59 e all'articolo 60. In assenza di tale documentazione, i termini di cui al comma 4 non decorrono.
3. La somma ammessa al pagamento è costituita dall'importo progressivo determinato nella documentazione di cui al comma 1:
   a) al netto del ribasso d'asta contrattuale applicato agli elementi di costo come previsto all'articolo 3, comma 2;
   b) al quale va aggiunto l'importo dei Costi di sicurezza (CSC) di cui all'articolo 30, come effettivamente contabilizzati allo scopo;
   c) al netto della ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, ai sensi dell'articolo 30, comma 5-bis, del Codice dei contratti, da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale;
   d) al netto dell'importo degli stati di avanzamento precedenti;
   e) al netto della quota di recupero dell'anticipazione di cui all'articolo 31.
4. Entro 60 (sessanta) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1:

a) la DL redige la contabilità ed emette il SAL, ai sensi dell’articolo all’articolo 14, comma 1, lettera c), del d.m. n. 49 del 2018, il quale deve recare la dicitura: «lavori a tutto il ..... » con l’indicazione della data di chiusura;

b) la DL invia il SAL al RUP in tempo utile all’emissione del relativo certificato di pagamento; il RUP, ai sensi dell’articolo 113-bis, comma 1, del Codice dei contratti, rilascia il certificato di pagamento, previa verifica della regolarità contributiva dell’Appaltatore e, se presenti, dei subappaltatori, nel minor tempo possibile dalla ricezione del SAL da parte della DL e comunque non oltre 7 (sette) giorni. Il certificato di pagamento deve riportare esplicitamente il riferimento al relativo SAL di cui alla lettera a), con indicazione della data di emissione;

c) il RUP invia immediatamente il certificato di pagamento alla Stazione appaltante ai fini dell’emissione del mandato di pagamento da parte della stessa, che deve provvedere al pagamento di predetto certificato entro 30 (trenta) giorni dalla data di rilascio del certificato di pagamento oppure dalla data diricezione della fattura o della richiesta equivalente di pagamento qualora successiva alla data di rilascio del certificato di pagamento.

5. Il termine di cui al comma 4, lettera c), può essere differito fino ad un massimo complessivo di 60 (sessanta) giorni, esclusivamente se l’importo da erogare è subordinato al finanziamento da parte di Amministrazioni, Enti o Istituti finanziatori che debbano esprimersi con assenso o che debbano trasferire i fondi necessari nella disponibilità della Stazione appaltante.

6. Se i lavori rimangono sospesi per un periodo superiore a 60 (sessanta) giorni, per cause non dipendenti dall’Appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all’emissione del certificato di pagamento, prescindendo dalle condizioni di cui al comma 1. Le stesse condizioni riprendono efficacia alla cessazione della sospensione con la ripresa dei lavori.

7. In deroga alla previsione del comma 1, se l’importo contabilizzato dei lavori eseguiti, detratti gli importi delle eventuali penali e deprezzamenti contestati ai sensi dell’articolo 22 e dell’articolo 65, raggiungono un importo pari o superiore al 95% (novantacinque per cento) dell’importo contrattuale, può essere emesso un SAL purché non eccedente tale percentuale, anche se l’importo della relativa rata sia inferiore all’importo minimo di cui al citato comma 1. L’importo residuo dei lavori è contabilizzato esclusivamente nel conto finale e liquidato ai sensi dell’articolo 33. Per importo contrattuale si intende l’importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all’importo degli atti di sottomissione approvati.

Art. 33. Pagamento a saldo

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 30 (trenta) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dalla DL e trasmesso al RUP. Col conto finale è accertato e proposto l’importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all’emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall’Appaltatore, su richiesta del RUP, entro il termine perentorio di 15 (quindici) giorni; se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Ai sensi dell’articolo 14, comma 1, lettera e), del d.m. n. 49 del 2018, il RUP formula una sua relazione al conto finale qualora sia necessario indicare vicende significative che hanno influenzato la regolare esecuzione dei lavori.
3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all’articolo 32, comma 2, lettera c), nulla ostando, è pagata entro 90 (novanta) giorni dall’avvenuta emissione del certificato di cui all’articolo 75 previa presentazione di regolare fattura fiscale.
4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell’opera, ai sensi dell’articolo 1666, secondo comma, del codice civile.

5. Fermo restando quanto previsto all’articolo 32, comma 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 Codice dei contratti, 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) con efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo ed estinzione non prima di 2 (due) anni dopo l’emissione del certificato di cui all’articolo 75;
   c) deve essere emessa da uno dei soggetti di cui all’articolo 93, comma 3, del Codice dei contratti, in conformità alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale n. 31 del 2018, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato del predetto decreto.
6. Salvo quanto disposto dall’articolo 1669 del codice civile, l’Appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell’opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione appaltante prima che il certificato di cui all’articolo 75 assuma carattere definitivo.
7. L’Appaltatore e la DL devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.

Art. 34. Formalità e adempimenti ai quali sono subordinati i pagamenti

1. Ogni pagamento è subordinato alla presentazione alla Stazione appaltante della pertinente fattura fiscale, contenente i riferimenti al corrispettivo oggetto del pagamento ai sensi dell’articolo 1, commi da 209 a 213, della legge 24 dicembre 2007, n. 244 e del decreto del Ministro dell’economia e delle finanze 3 aprile 2013, n. 55, e dell’articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
2. Ogni pagamento è altresì subordinato:
   a) all’acquisizione del DURC dell’Appaltatore e degli eventuali subappaltatori, ai sensi dell’articolo 31, comma 7, della legge n. 98 del 2013, come previsto dall’articolo 71;
   b) agli adempimenti di cui agli articoli 59 e 60 in favore dei subappaltatori e subcontraenti, se sono stati stipulati contratti di subappalto o subcontratti di cui ai predetti articoli;
   c) all’ottemperanza alle prescrizioni di cui all’articolo 87 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
   d) all’acquisizione, ai fini dell’articolo 29, comma 2, del decreto legislativo n. 276 del 2003, dell’attestazione del revisore, del collegio sindacale o del sindaco unico dell’Appaltatore e degli eventuali subappaltatori,se esistenti, o per imprese non dotate di revisori né di sindaci, del professionista intermediario incaricato degli adempimenti contributivi (commercialista o consulente del lavoro), che confermi l’avvenuto regolare pagamento delle retribuzioni al personale impiegato, fino all’ultima mensilità utile maturata prima dell’erogazione del pagamento;
   e) ai sensi dell’articolo 48-bis del d.P.R. n. 602 del 1973, introdotto dall’articolo 2, comma 9, della legge n. 286 del 2006, all’accertamento, da parte della Stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all’importo da corrispondere con le modalità di cui al d.m. 18 gennaio 2008, n. 40. In caso di inadempimento accertato, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio.
3. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'Appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nel cantiere, il RUP invita per iscritto il soggetto inadempiente e in ogni caso l’Appaltatore, a provvedere entro 15 (quindici) giorni. Decorso infruttuosamente tale termine senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezzadella richiesta, la Stazione appaltante provvede alla liquidazione del certificato di pagamento trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendente dell'Appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi.

4. Fermo restando quanto previsto al comma 2, se ricorrono le condizioni di cui all'articolo 17-bis, comma 1, del decreto legislativo n. 241 del 1997 (come introdotto dall'articolo 4, comma 1, del decreto-legge n. 124del 2019, convertito dalla legge n. 157 del 2019), l'Appaltatore e il subappaltatore sono obbligati agli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 della norma citata e trovano applicazioni i commi 3, 4, 5 e 6 della stessa norma.

Art. 35. Ritardo nei pagamenti delle rate di acconto e della rata di saldo

1. Non sono dovuti interessi per i primi 30 (trenta) / 60 (sessanta) giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento 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 30 (trenta) / 60 (sessanta) giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine trova applicazione il comma 2.
2. In caso di ritardo nel pagamento della rata di acconto o della rata di saldo, trascorso il termine di cui al comma 1, per cause imputabili alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori, nella misura pari al Tasso B.C.E. di riferimento di cui all'articolo 5, comma 2, del decreto legislativo n. 231 del 2002, maggiorato di 5 (cinque) punti percentuali. Le parti danno atto che la predetta misura, espressamente stabilita, non può considerarsi gravemente iniqua.
3. Il pagamento degli interessi avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
4. E' facoltà dell'Appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il 20% (venti per cento) dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'Appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 (sessanta) giorni dalla data della predetta costituzione in mora.

Art. 36. Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo

1. Ai sensi dell'articolo 29, comma 1, del decreto-legge 27 gennaio 2022, n. 4, nonché dell'articolo 106, comma 1, lettera a), primo periodo, del Codice dei contratti, le variazioni di prezzo dei singoli materiali da costruzione, in aumento o in diminuzione, sono valutate dalla Stazione appaltante soltanto se tali variazionirisultano superiori al 5% (cinque per cento) rispetto al prezzo, rilevato nell'anno di presentazione dell'offerta, anche tenendo conto di quanto previsto dall'apposito decreto del Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili di cui all'articolo 29, comma 2, del predetto decreto-legge. In tal caso:
   a) si procede a compensazione, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il 5% (cinque per cento) e comunque in misura pari all'80% (ottanta per cento) di detta eccedenza, nel limite delle risorse di cui al comma 4;
   b) la compensazione è determinata applicando la percentuale di variazione che eccede il 5% (cinque per cento) al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nei 12 (dodici) mesi precedenti al citato decreto ministeriale, nelle quantità accertate dal DL.
2. A pena di decadenza, l'Appaltatore presenta alla Stazione appaltante l'istanza di compensazione entro 60 (sessanta) giorni dalla data di pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana del decreto ministeriale di cui al comma 1, esclusivamente per i lavori eseguiti nel rispetto dei termini indicati nel relativo cronoprogramma. Nel caso la maggiore onerosità provata dall'Appaltatore sia relativa:
   a) a una variazione percentuale inferiore a quella riportata nel decreto ministeriale di cui al comma 1, la compensazione è riconosciuta limitatamente alla predetta inferiore variazione e per la sola parte eccedente il 5% (cinque per cento) e in misura pari all'80% (ottanta per cento) di detta eccedenza;
   b) a una variazione percentuale superiore a quella riportata nel decreto ministeriale di cui al comma 1, la

compensazione è riconosciuta nel limite massimo pari alla variazione riportata nello stesso decreto, per la sola parte eccedente il 5% (cinque per cento) e in misura pari all'80% (ottanta per cento) di detta eccedenza.

3. Il DL verifica l'eventuale effettiva maggiore onerosità subita dall'Appaltatore, e da questi provata con adeguata documentazione, ivi compresa la dichiarazione di fornitori o subcontraenti o con altri idonei mezzi di prova relativi alle variazioni, per i materiali da costruzione, del prezzo elementare dei materiali da costruzione pagato, rispetto a quello documentato dallo stesso con riferimento al momento dell'offerta. Il DL lavori verifica altresì che l'esecuzione dei lavori sia avvenuta nel rispetto dei termini indicati nel cronoprogramma.
4. Per le finalità di cui al comma 1, si possono utilizzare le somme:
   a) appositamente accantonate per imprevisti, nel quadro economico dell'intervento, in misura non inferiore all'1% (uno per cento) del totale dell'importo dei lavori, al netto delle somme relative a impegni contrattuali già assunti;
   b) eventuali ulteriori somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione annuale di spesa;
   c) somme derivanti da ribassi d'asta, qualora non ne sia prevista una diversa destinazione sulla base delle norme vigenti;
   d) somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della Stazione appaltante per i quali siano stati eseguiti i relativi collaudi ed emanati i certificati di regolare esecuzione nel rispetto delle procedure contabili della spesa nei limiti della residua spesa autorizzata.
5. La compensazione di cui al comma 1, al netto delle eventuali compensazioni precedentemente accordate:
   a) non si applica ai lavori contabilizzati nell'anno solare di presentazione dell'offerta;
   b) non è soggetta al ribasso d'asta.
6. Fuori dal caso di cui al comma 1, non è ammesso alcun adeguamento all'inflazione e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del Codice civile. Sono fatte salve eventuali disposizioni normative sopravenute a carattere imperativo.

Art. 37. Anticipazione della contabilizzazione di taluni manufatti a pié d'opera

1. Non è prevista l'anticipazione del pagamento sui materiali o su parte di essi, prima della loro messa in opera, qualunque sia il loro valore intrinseco rispetto al valore contabile risultante dal contratto.

Art. 38. Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. Ai sensi dell'articolo 105, comma 1, del Codice dei contratti, è vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto. La cessione comporta l'immediata risoluzione del contratto di appalto con la conseguente perdita della cauzione prestata dall'Appaltatore e la sua rinuncia a qualsiasi beneficio equitativo.
2. Il divieto di cui al comma 1 non si applica al subentro nel contratto di cui all'articolo 106, comma 1, lettera d), del Codice dei contratti.
3. È ammessa la cessione dei crediti, ai sensi dell'articolo 106, comma 13, del Codice dei contratti 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. Resta fermo che:
   a) la cessione del credito è efficace ed opponibile alla Stazione appaltante solo se questa non la rifiuti con comunicazione scritta al cedente e al cessionario entro 45 (quarantacinque) giorni dalla notifica della cessione;
   b) la Stazione appaltante può opporre al cessionario tutte le eccezioni opponibili al cedente in base al

contratto relativo ai lavori in oggetto.

Art. 39. Danni per causa di forza maggiore

1. Sono a carico dell'Appaltatore tutte le misure, comprese le opere provvisionali, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nell'esecuzione dell'appalto.
2. L'onere per il ripristino di opere o il risarcimento di danni ai luoghi, a cose o a terzi determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti sono a totale carico dell'Appaltatore.
3. I danni per causa di forza maggiore devono essere denunciati dall'Appaltatore per iscritto entro il termine di 5 (cinque) giorni naturali e consecutivi da quello in cui i danni medesimi si sono verificati, a pena di decadenza dal diritto al risarcimento. I danni sono accertati in contraddittorio dalla DL che redige apposito verbale. Resta escluso qualsiasi indennizzo per perdite o danneggiamento di materiali non ancora posti in opera o di opere non ancora completamente ultimate, nonché delle opere provvisionali e dei mezzi dell'Appaltatore.
4. Nessun compenso è dovuto qualora a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'Appaltatore o delle persone delle quali è tenuto a rispondere, in quanto lo stesso deve sempre approntare tutte le precauzioni e gli adempimenti necessari a evitare il verificarsi di danni alle opere, alle persone e alle cose.
5. In caso di danni causati da forza maggiore a opere o manufatti, i lavori di ripristino o rifacimento sono eseguiti dall'Appaltatore ai prezzi di contratto decurtati dalla percentuale di incidenza dell'utile, come dichiarata dall'Appaltatore in sede di verifica della congruità dei prezzi o, qualora tale verifica non sia fatta, nella misura prevista dall'articolo 32, comma 2, del Regolamento generale.
6. Se i lavori di ripristino o di rifacimento, di cui al comma 5, sono di importo superiore a 1/5 (un quinto) dell'importo contrattuale, trova applicazione l'articolo 106, comma 12, del Codice dei contratti.

CAPO 6 – CAUZIONI, GARANZIE E ASSICURAZIONI

Art. 40. Garanzia provvisoria

1. La Documentazione di gara dispone, ai sensi dell'articolo 93 del Codice dei contratti, la richiesta della garanzia provvisoria, con le relative modalità, condizioni e importi. In alternativa la stessa Documentazione può disporre l'esenzione dalla prestazione della garanzia provvisoria, ai sensi dell'articolo 1, comma 4, della legge n. 120 del 2020.

Art. 41. Garanzia definitiva

1. Ai sensi dell'articolo 103 del Codice dei contratti è richiesta una garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; qualora l'aggiudicazione sia fatta in favore di un'offerta inferiore all'importo a base d'asta in misura superiore al 10 per cento, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento; qualora il ribasso sia superiore al 20 per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.
2. La garanzia fideiussoria è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da un'impresa di assicurazione, in conformità alla scheda tecnica 1.2, allegata al d.m. n. 31 del 2018, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 allegato del predetto decreto, in attuazione dell'articolo 103, commi 4, 5 e 6, del Codice dei contratti. La garanzia è presentata alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto, anche limitatamente alla scheda tecnica.
3. La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80% (ottanta per cento) dell'iniziale importo garantito articolo 103, comma 5, del Codice dei contratti; lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva

consegna all'istituto garante, da parte dell'Appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.

4. La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 20% (venti per cento), cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di collaudo provvisorio oppure del certificato di regolare esecuzione; lo svincolo e l’estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.
5. Ai sensi dell’articolo 103, comma 2, del Codice dei Contratti, la Stazione appaltante ha il diritto di valersi della cauzione, nei limiti dell’importo massimo garantito, per l’eventuale maggior spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell’esecutore, nonché per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall’esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere. L’incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell’Appaltatore di proporre azione innanzi l’autorità giudiziaria ordinaria.
6. La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 qualora, in corso d’opera, sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell’importo originario.
7. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario la garanzia è prestata dall’impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati con responsabilità solidale ai sensi del combinato disposto degli articoli 48, comma 5, e 103, comma 10, del Codice dei contratti.
8. Ai sensi dell’articolo 103 comma 3 del Codice dei Contratti, la mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 dà diritto alla Stazione Appaltante ad incamerare la garanzia per provvedere al pagamento di quanto dovuto dal soggetto aggiudicatario per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori.

Art. 42. Riduzione delle garanzie

1. Ai sensi dell’articolo 93, comma 7, richiamato dall’articolo 103, comma 1, settimo periodo, del Codice dei contratti, l’importo della garanzia di cui all’articolo 41 è ridotto:
   a) del 50% (cinquanta per cento) per gli operatori che siano micro, piccole o medie imprese ai sensi della Raccomandazione n. 2003/361/CE della Commissione del 6 maggio 2003;
   b) in alternativa, del 50% (cinquanta per cento) per gli operatori ai quali sia stata rilasciata, da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie europea UNI CEI ISO 9001 di cui all’articolo 87, comma 1, del Codice dei contratti. La certificazione deve essere stata emessa per il settore IAF28 e per le categorie di pertinenza, attestata dalla SOA o rilasciata da un organismo accreditato da ACCREDIA o da altro organismo estero che abbia ottenuto il mutuo riconoscimento dallo IAF (International Accreditation Forum);
   c) del 30% (trenta per cento) per i concorrenti in possesso di registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), ai sensi del regolamento (CE) n. 1221/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2009, oppure, in alternativa, del 20% (venti per cento) per i concorrenti in possesso di certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001;
   d) del 15% (quindici per cento) per i concorrenti che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067.
2. Le riduzioni di cui al comma 1, lettera a) e lettera b), non sono tra loro cumulabili; le riduzioni di cui al comma

1, lettera a), oppure lettera b), limitatamente ad una sola delle due fattispecie, sono cumulabili conle riduzioni di cui alla lettera c) e alla lettera d); in caso di cumulo delle riduzioni, la riduzione successiva deve essere calcolata sull’importo che risulta dalla riduzione precedente.

3. In caso di raggruppamento temporaneo o consorzio:
   a) la riduzione di cui al comma 1, lettera a), è accordata solo se la condizione di microimpresa, piccole o media impresa ricorre per tutte le imprese raggruppate o consorziate;
   b) le riduzioni di cui al comma 1, lettere b), c) e d) sono accordate se le condizioni sono comprovate:
      --- nei raggruppamenti di tipo orizzontale, da tutte le imprese raggruppate o consorziate;
      --- il beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria;
      --- nei raggruppamenti di tipo verticale, per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in raggruppamento per le quali sono comprovate le pertinenti condizioni.
4. In caso di avvalimento del sistema di qualità ai sensi dell’articolo 89 del Codice dei contratti, per beneficiaredella riduzione di cui al comma 1, lettera b), seconda fattispecie, limitatamente al possesso della certificazione ISO 9001, il requisito deve essere espressamente oggetto del contratto di avvalimento ed essere indissolubilmente connesso alla relativa attestazione SOA oggetto di avvalimento. L’impresa ausiliaria deve essere comunque in possesso del predetto requisito richiesto all’Aggiudicatario.
5. Il possesso del requisito di cui al comma 1, lettera b), è comprovato dall’annotazione in calce alla attestazione SOA ai sensi dell’articolo 63, comma 3, del Regolamento generale.
6. In deroga al comma 5, il possesso del requisito di cui al comma 1, lettera b), può essere dichiarato separatamente (e da comprovare successivamente con pertinente certificazione) se l’impresa non è tenuta al possesso della certificazione del sistema di qualità in quanto assuntrice di lavori per i quali è sufficiente l’attestazione SOA in classifica II.

Art. 43. Obblighi assicurativi a carico dell’impresa

1. Ai sensi dell’articolo 103 del Codice dei contratti, l’Appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell’esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un’impresa di assicurazione autorizzataalla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.
2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalladata di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione di certificato di cui all’articolo 75 per parti determinate dell’opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le altreparti. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi.
3. La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:
   a) prevedere una somma assicurata, come segue:
      partita 1) opere oggetto del contratto, per ogni costo, spesa e onere necessari per rimpiazzare,ripristinare o ricostruire parzialmente o totalmente i beni assicurati, di euro 1.000.000,00;
      partita 2) opere preesistenti, a copertura dei danni verificatisi in dipendenza della esecuzione delle opere

assicurate: 20 % (venti per cento) dell'importo di cui alla partita 1);

partita 3) demolizioni o sgomberi, a copertura dei costi, spese e oneri necessari per demolire, sgomberare, trasportare e conferire alla più vicina discarica autorizzata, i residui e i rifiuti delle cose assicurate a seguito di sinistro indennizzabile, compreso il rimborso del loro smaltimento: 10 % (dieci per cento) dell'importo di cui alla partita 1);

rimborso del loro smaltimento: 10 % (dieci per cento) dell'importo di cui alla partita 1);

b) le partite 2) e 3) sono "a primo rischio assoluto";

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

4. La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore al 5% (cinque per cento) dell'importo del contratto e, in ogni caso, non inferiore a euro 500.000,00 (cinquecentomila).
5. Qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni non sono opponibili alla Stazione appaltante.
6. Le assicurazioni di cui ai commi 3 e 4, prestate dall'Appaltatore, coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e sub-fornitrici. Qualora l'Appaltatore sia un raggruppamento temporaneo o un consorzio di qualunque genere, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti o consorziate impiegate nei lavori. Tale condizione, anche a mezzo di appendice di estensione dell'assicurazione, deve risultare dal contratto stipulato con l'istituto assicurativo.
7. Ai sensi dell'articolo 103, comma 7, quinto periodo, del Codice dei contratti, le garanzie di cui al comma 3, limitatamente alla lettera a), partita 1), e al comma 4, sono estese fino a 24 (ventiquattro) mesi dopo la data dell'emissione del certificato di cui all'articolo 75; a tale scopo:

a) l'estensione deve risultare dalla polizza assicurativa di cui al comma 1 e restano ferme le condizioni dicui ai commi 5 e 6.

b) l'assicurazione copre i danni dovuti a causa imputabile all'Appaltatore e risalente al periodo diesecuzione;

c) l'assicurazione copre i danni dovuti a fatto dell'Appaltatore nelle operazioni di manutenzione previstetra gli obblighi del contratto d'appalto.

CAPO 7. DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 44. Variazione dei lavori

1. Fermi restando i limiti e le condizioni di cui al presente articolo, la Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'Appaltatore possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti di cui all'articolo 106, comma 12, del Codice dei contratti. Oltre tale limite l'Appaltatore può richiedere la risoluzione del contratto, con la corresponsione dei soli lavori eseguiti senza ulteriori indennizzi o compensi di alcun genere. Le variazioni dei lavori possono essere ordinate dalla Stazione appaltante fino alla concorrenza di un quinto dell'importo del contratto, e l'Appaltatore:

a) è tenuto ad eseguire i lavori ordinati agli stessi patti, prezzi e condizioni del contratto originario e non ha diritto ad alcuna indennità ad eccezione del corrispettivo relativo ai nuovi lavori;

b) non può chiedere la risoluzione del contratto e non può recedere dallo stesso.

2. Le variazioni sono valutate ai prezzi di contratto, ma se comportano categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale si provvede alla formazione di nuovi prezzi. I nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali sono valutati ai sensi dell'articolo 48.

3. Qualunque variazione o modifica deve essere preventivamente approvata con provvedimento del RUP, che deve riportare il differimento dei termini per l’ultimazione di cui all’articolo 18, nella misura strettamente indispensabile, in ogni caso:
   a) non sono riconosciute variazioni o modifiche di alcun genere, né prestazioni o forniture extra contrat- tuali di qualsiasi tipo e quantità, senza il preventivo ordine scritto della DL, recante anche gli estremi dell’approvazione da parte del RUP;
   b) qualunque reclamo o riserva che l’Appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla DL prima dell’esecuzione dell’opera o della prestazione oggetto della contestazione;
   c) non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, se non vi è accordo preventivo scritto prima dell’inizio dell’opera oggetto di tali richieste.
4. Ai sensi dell’articolo 106, commi 1, lettera c), e 4, del Codice dei contratti, 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 dei contratti;
   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;
   f) è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattualizzazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante o aggiuntive.
5. In caso di varianti eccedenti i limiti di cui ai commi 3 e 4, trova applicazione l’articolo 72, comma 1.
6. Ferma restando la preventiva autorizzazione del RUP, in applicazione dell’articolo 106 del Codice dei contratti:
   a) ai sensi del comma 1, lettera e), della norma citata, non sono considerati varianti gli interventi disposti dalla DL per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 15% (quindici per cento) dell’importo del contratto stipulato, purché non sostanziali ai sensi del comma 4 dello stesso articolo;
   b) ai sensi del comma 2 della norma citata, possono essere introdotte modifiche, adeguatamente motivate, che siano contenute entro un importo non superiore al 15% (quindici per cento) dell’importo del contratto stipulato.
7. Per contro, è fatto tassativo divieto all'Appaltatore di introdurre varianti o addizioni ai progetti delle opere appaltate, senza averne ottenuta la preventiva approvazione scritta dalla DL. La Stazione appaltante ha diritto a far demolire, a spese dell'Appaltatore stesso, le opere che questo avesse eseguito in contravvenzione a tale divieto.
8. In caso di variante la DL redige una perizia secondo le modalità stabilite dalla legislazione vigente in materia. Relativamente al diverso importo dei lavori, è concordato, ove occorra, un nuovo termine per l'ultimazione dei lavori. La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal CSE, l’adeguamento del PSC di cui all’articolo 51 con i conseguenti adempimenti di cui all’articolo 52, nonché l’adeguamento dei POS di cui all’articolo 53.

Art. 45. Varianti per errori od omissioni progettuali

1. Ai sensi dell'articolo 106, comma 2, lettera b), del Codice dei contratti, ferma restando la responsabilità del progettista, le varianti sono consentite per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, che si rendessero necessarie, che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico il valore della modificasia al di sotto del 15% (quindici per cento) dell'importo originario del contratto, che non superino le sogliedi cui all'articolo 35 del Codice dei contratti e che la modifica non alteri la natura complessiva del contratto, senza la necessità di una nuova procedura. Il rimedio agli errori od omissioni progettuali è a totale cura e carico dei titolari della progettazione. Se questi non sono più disponibili o la Stazione appaltante ritenga che sia venuto meno il rapporto fiduciario e legittime aspettative ad una nuova progettazione corretta, le relative spese sono comunque imputate agli stessi responsabili.
2. Se le varianti per errori od omissioni progettuali comportano un maggior onere che eccede i limiti di cui al comma 1, trova applicazione la disciplina di cui all'articolo 72, comma 3.
3. Ai sensi dell'articolo 106, commi 9 e 10, del codice dei contratti, i titolari dell'incarico di progettazione in ogni caso sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta o la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.

Art. 46. Diminuzione dei lavori

1. È facoltà della Stazione appaltante di ordinare ai sensi dell'articolo 106, comma 12, del Codice dei contratti, l'esecuzione dei lavori in misura inferiore rispetto a quanto previsto nel limite di un quinto dell'importo di contratto. In tal caso l'Appaltatore non ha diritto ad alcun indennizzo né può far valere il diritto alla risoluzione del contratto.
2. Ai fini della determinazione del quinto, l'importo del contratto è costituito dall'importo del contratto originario aumentato dell'importo degli atti di sottomissione e degli atti aggiuntivi per varianti già intervenute, nonché dell'ammontare degli importi, diversi da quelli a titolo risarcitorio, eventualmente già riconosciuti all'Appaltatore ai sensi degli articoli 205 e 208 del Codice dei contratti.
3. L'intenzione di avvalersi della facoltà di diminuzione è comunicata tempestivamente all'Appaltatore e comunque prima del raggiungimento dell'esecuzione dei quattro quinti dell'importo contrattuale.

Art. 47. Variazioni migliorative proposte dall'Appaltatore

1. Ai sensi dell'articolo 8, comma 8, del d.m. n. 49 del 2018, l'Appaltatore può proporre alla DL variazioni migliorative di sua esclusiva ideazione che comportino una diminuzione dell'importo originario dei lavori, redatte in forma di perizia tecnica corredata anche degli elementi di valutazione economica, secondo i canoni previsti per la progettazione esecutiva.
2. La DL, entro 10 (dieci) giorni dal ricevimento della proposta, trasmette la stessa al RUP unitamente al proprio parere. Il RUP si esprime mediante approvazione o diniego nei successivi 10 (dieci) giorni trascorsi i quali l'approvazione si intende negata. Il RUP può altresì procedere all'approvazione tardiva, oltre il termine predetto, ma in tal caso l'Appaltatore può rinunciare alla proposta fatta.
3. Possono formare oggetto di proposta solo le modifiche dirette a migliorare gli aspetti funzionali, nonché singoli elementi tecnologici o singole componenti del progetto, che non comportano riduzione delle prestazioni qualitative, quantitative e prestazionali stabilite nel progetto stesso e che mantengono inalterate il tempo di esecuzione dei lavori e le condizioni di sicurezza dei lavoratori. Le varianti migliorative, proposte nel rispetto di quanto previsto dall'articolo 106 del Codice dei contratti, non possono alterare in maniera sostanziale il progetto né le categorie di lavori previste dal contratto.

4. I risparmi derivanti dalle variazioni di cui al presente articolo sono di pertinenza per metà dell'Appaltatore e per metà della Stazione appaltante che può utilizzarli per le finalità di cui all'articolo 44.

Art. 48. Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

1. La valutazione dei lavori eseguiti in aggiunta o variante a quelli previsti dal progetto ed ordinati per iscritto dalla DL è effettuata con l'applicazione dei prezzi dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 4, comma 2.
2. Se tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale di cui al comma 1, non sono previsti prezzi per i lavori e le prestazioni di nuova introduzione, 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 con i criteri di cui all'articolo 2, comma 5, come integrati dalle previsioni di cui all'articolo 8, comma 5, del d.m. n. 49 del 2018.
3. Non sono prese in considerazione dalla DL le richieste di concordamento di nuovi prezzi relative ad opere già in corso o concluse e a materiali o forniture già ordinati dall'Appaltatore.
4. I nuovi prezzi vengono formati:
   a) desumendoli dal Prezzario dei Lavori pubblici della Regione competente per territorio, vigente al momento dell'offerta, qualora applicabile in relazione alla tipologia dei lavori;
   b) deducendoli mediante ragguaglio con quelli di fornitura, prestazioni e lavori simili già inclusi nel contratto;
   c) se è impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi sulla base delle voci elementari della mano d'opera, materiali, noli e trasporti, tratti dal Prezzario di cui alla lettera a), o, in difetto, dai prezzi correnti di mercato, attraverso un contradditorio tra la DL e l'Appaltatore.
5. Tutti i nuovi prezzi sono soggetti al ribasso percentuale offerto dall'Appaltatore in sede di gara. Essi sono approvati dal RUP e, ove comportino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, sono approvati dalla Stazione appaltante su proposta del RUP, prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori.
6. In caso di mancato accordo sulla formazione dei nuovi prezzi, l'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire i lavori e le somministrazioni ingiunte dalla Stazione appaltante, che la DL contabilizza secondo i prezzi che ritenga equi. Se l'Appaltatore non iscrive riserva negli atti contabili nei modi previsti dall'articolo 66, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 49. Adempimenti preliminari in materia di sicurezza

1. Ai sensi dell'articolo 90, comma 9, e dell'allegato XVII al Decreto n. 81 del 2008, l'Appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 (trenta) giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della redazione del verbale di consegna dei lavori qualora questi siano consegnati nelle more della stipula del contratto:
   a) una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto Nazionale della Previdenza Sociale (INPS), all'Istituto Nazionale Assicurazione Infortuni sul Lavoro (INAIL) e alle casse edili;
   b) una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
   c) il Certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione di ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
   d) i dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC, ai sensi dell'articolo 71;
   e) il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28,

commi 1, 1-bis, 2 e 3, del 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;

f) una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008.

2. Entro gli stessi termini del comma 1, l'Appaltatore deve trasmettere al CSE il nominativo e i recapiti:
   a) del proprio Responsabile del Servizio di prevenzione e protezione di cui all'articolo 31 del Decreto n. 81del 2008;
   b) del proprio medico competente di cui all'articolo 38 del Decreto n. 81 del 2008;
   c) l'accettazione del PSC di cui all'articolo 51 e le eventuali richieste di adeguamento di cui all'articolo 52;
   d) il POS di cui all'articolo 53 relativo a ciascuna impresa operante in cantiere.
3. Gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 devono essere assolti:
   a) dall'Appaltatore in qualunque forma organizzato, nonché, tramite questi, dai subappaltatori;
   b) dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui all'articolo 45, comma 2, lettere b) e c), del Codice dei contratti, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
   c) da tutte le imprese consorziate dei consorzi di cui alla lettera b), indicate per l'esecuzione dei lavori ai sensi degli articoli 47 e 48, comma 7, del Codice dei contratti, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite del consorzio o di una delle predette imprese indicate a condizione che quest'ultima abbia espressamente accettato tale individuazione;
   d) da tutte le imprese raggruppate o consorziate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria o capogruppo se l'Appaltatore è un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario di cui all'articolo 48 del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai sensi dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del Decreto n. 81 del 2008 è individuata nella mandataria o capogruppo, come risultante dell'atto di mandato;
   e) dai lavoratori autonomi, diversi da quelli che svolgono attività tecniche e professionali di natura intellettuale, che prestano la propria opera in cantiere.
4. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 54, comma 3, l'impresa affidataria comunica alla Stazione Appaltante gli opportuni atti di delega di cui all'articolo 16 del Decreto n. 81 del 2008.
5. L'Appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui al comma 1 e 2, anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi un'impresa o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

Art. 50. Disposizioni sulla sicurezza e regolarità del cantiere

1. La DL, anche per il tramite del CSE, raccoglie e conserva le seguenti informazioni relative al cantiere:
   a) i nominativi delle ditte e dell'organico impegnato nel cantiere;
   b) i nominativi dei soggetti preposti alla prevenzione aziendale;
   c) copia delle segnalazioni degli infortuni avvenuti nel cantiere;
   d) copia del PSC, del fascicolo e dei POS di cui al Decreto n. 81 del 2008 e delle relative integrazioni e adeguamenti;
   e) copia dei verbali delle riunioni di coordinamento e delle prescrizioni del CSE.
2. La DL, a semplice richiesta del RUP, procede, prima dell'inizio dei lavori, all'effettuazione di appositi incontricon i competenti organi di vigilanza, finalizzati all'illustrazione delle caratteristiche dell'opera e del sistema di gestione della sicurezza attivato, anche con il coinvolgimento del CSA e dei Rappresentanti dei Lavoratori per la sicurezza aziendale dell'Appaltatore; analoghi incontri possono essere svolti durante il corso dei lavori al fine di

verificare il permanere delle condizioni di sicurezza e di tutela dei lavoratori nel cantiere.

3. Gli organi di vigilanza in materia sanitaria, sicurezza e antinfortunistica, possono partecipare agli incontri con proprio personale agli incontri; se la partecipazione è a titolo oneroso, secondo gli importi determinati dal tariffario regionale per le prestazioni erogate dai predetti organi, i relativi oneri rientrano tra le somme a disposizione e sono sostenuti direttamente dalla Stazione appaltante.
4. Anche ai sensi, ma non solo, dell'articolo 97, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008, l'Appaltatore è obbligato:
   a) a svolgere momenti formativi mirati al singolo intervento oggetto dell'appalto e alle specifiche problematiche sulla sicurezza emerse anche in occasione degli incontri di cui al comma 2 o suggerite dai soggetti di cui al comma 3; di tali momenti è fato atto in verbali trasmessi in copia al CSE;
   b) 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 dello stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;
   c) 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, da XXIV a XXXV e XLI, dello stesso decreto;
   d) a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
   e) 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 7.
5. L'Appaltatore:
   a) predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate;
   b) garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio "incident and injury free";
   c) non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito all'articolo 49, commi 1 e 2, all'articolo 51 o all'articolo 53;
   d) ha l'obbligo di adottare efficaci sistemi di rilevazione per rendere documentabili in tempo reale le presenze di tutti i lavoratori presenti a qualunque titolo nel cantiere, nonché a produrre e detenere presso il cantiere la documentazione idonea a dimostrare la regolarità dei rapporti di lavoro intercorrenti con i lavoratori stessi.
6. L'Appaltatore ha l'obbligo di informare immediatamente la Stazione appaltante di qualsiasi atto di intimidazione commesso nei suoi confronti o nei confronti dei suoi dipendenti, subappaltatori o fornitori, nel corso del contratto con la finalità di condizionarne la regolare e corretta esecuzione.
7. l'Appaltatore ha altresì l'obbligo, nel compimento di tutti i lavori:
   a) di porre in essere e mantenere in essere gli apprestamenti e le cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'Appaltatore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla DL e al collaudo dei lavori;
   b) a fornire e mantenere i cartelli di avviso, fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere.

Art. 51. Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC)

1. L'Appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione dalla Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008, in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, dello stesso Decreto, corredato del computo metrico estimativo dei costi della sicurezza di cui al punto 4 del citato allegato,

determinati all'articolo 3, comma 1, numero 2), del presente CSA.

2. Il PSC, unitamente alle eventuali modifiche e integrazioni di cui all'articolo 52, costituisce il documento principale di riferimento in materia di sicurezza.
3. Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore trasmette il PSC alle imprese esecutrici, compresi gli eventuali subappaltatori, e ai lavoratori autonomi. Prima dell'inizio dei rispettivi lavori ciascuna impresa esecutrice trasmette il proprio POS all'Appaltatore, il quale, previa verifica della sua coerenza con il PSC, li trasmette al CSE.
4. I lavori hanno inizio dopo l'esito positivo delle verifiche di cui al comma 3, che sono effettuate tempestivamente e comunque non oltre 15 (quindici) giorni dall'avvenuta ricezione ai sensi dell'articolo 101 del Decreto n. 81 del 2008.
5. I datori di lavoro delle imprese esecutrici mettono a disposizione dei rappresentanti per la sicurezza copia del PSC e dei POS almeno 10 (dieci) giorni prima dell'inizio dei lavori.

Art. 52. Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento

1. L'Appaltatore può presentare al CSE una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al PSC:
   a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritiene di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
   b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese dal PSC, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
2. L'Appaltatore ha il diritto che il CSE si pronunci tempestivamente sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere; le decisioni del CSEsono vincolanti per l'Appaltatore.
3. Se entro il termine di 3 (tre) giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'Appaltatore, prorogabile una sola volta di altri 3 (tre) giorni lavorativi, il CSE non si pronuncia:
   a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte;
   b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono rigettate.
4. Nei casi di cui al comma 1:
   a) lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo;
   b) lettera b), se l'accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporta maggiori oneri a carico dell'Appaltatore e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione ladisciplina delle varianti di cui all'articolo 44, in quanto compatibile.

Art. 53. Piano operativo di sicurezza (POS)

1. L'Appaltatore, entro 30 (trenta) giorni dall'aggiudicazione, e comunque prima della stipula del contratto odella consegna dei lavori nel caso questa avvenga in via d'urgenza, deve predisporre e consegnare alla DL o, se nominato, al CSE, un POS per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il POS, redatto ai sensi dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV del 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. L'Appaltatore è tenuto ad acquisire i POS redatti dalle imprese subappaltatrici nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici POS compatibili tra loro e coerenti con il PSC e con il proprio POS.

3. Il POS costituisce piano complementare di dettaglio del PSC di cui all'articolo 51 ed entra a far parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni del POS da parte dell'Appaltatore o dei subappaltatori, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.
4. Ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del Decreto n. 81 del 2008, il POS non è necessario per gli operatoriche 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. Il POS, fermi restando i maggiori contenuti relativi alla specificità delle singole imprese e delle singole lavorazioni, deve avere in ogni caso i contenuti minimi previsti dall'allegato I al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (pubblicato sulla G.U. n. 212 del 12 settembre 2014).

Art. 54. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'Appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del Decreto n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.
2. Il PSC e i POS devono essere redatti in conformità all'allegato XV del Decreto n. 81 del 2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'Appaltatore è obbligato a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta del RUP, della DL o del CSE, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'Appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti in cantiere, al fine di rendere gli specifici POS redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'Appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tuttele imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
4. Il PSC e i POS formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'Appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.
5. Ai sensi dell'articolo 105, comma 14, del Codice dei Contratti, l'Appaltatore è solidalmente responsabile con il subappaltatore per gli adempimenti, da parte di quest'ultimo, degli obblighi in materia di sicurezza di cui al presente Capo.
6. Anche qualora non previsto dal PSC o dai POS, l'Appaltatore deve garantire la presenza nel cantiere di defibrillatore automatico o semiautomatico esterno (DAE), in perfetta efficienza, completo di manuale:
   a) collocato in posizione facilmente raggiungibile;
   b) la cui collocazione sia adeguatamente segnalata in modo che sia visibile agli operatori;
   c) la cui installazione sia:
      --- comunicata alla centrale operativa del sistema di emergenza sanitaria «118» territorialmente competente, ai sensi dell'articolo 6, comma 1, della legge n. 116 del 2021;
      --- collegata al sistema di monitoraggio remoto della centrale operativa del sistema di emergenza sanitaria «118» più vicina, ai sensi dell'articolo 6, comma 3, della legge n. 116 del 2021.
7. Anche qualora non previsto dal PSC o dai POS, tutte le macchine operatrici, i veicoli e i mezzi di trasporto di qualsiasi genere presenti in cantiere, siano essi su gomma che cingolati, compresi i carrelli elevatori, i mezzi semoventi, le attrezzature fisse ma con articolazioni meccaniche o parti mobili che sporgono dalla sagoma dell'attrezzatura fissa o del mezzo meccanico, devono essere dotati di rilevatori automatici della presenza di personale o di altri veicoli a distanza inferiore a quella di sicurezza stabilita dalle norme tecniche di buona pratica, dai manuali d'uso o dalle istruzioni del CSE, a mezzo dei quali:

a) sono emesse segnalazioni sonore e attivati segnalatori luminosi chiaramente percepibili;
b) sono attivati dispositivi di arresto automatico del mezzo o dell'attrezzatura con la loro disattivazione immediata;
c) è attivata e registrata la geolocalizzazione dei veicoli o dei mezzi coinvolti dalla segnalazione o dall'arresto automatico di cui alla lettera a) o alla lettera b); le registrazioni sono conservate a cura del CSE, che ne è responsabile anche ai sensi del Regolamento UE n. 679/2016 (G.D.P.R.) e del decreto legislativo n. 196 del 2003, come modificato dal decreto legislativo n. 101 del 2018, fino all'emissione del certificato di cui all'articolo 75 e comunque per un tempo non superiore a 12 (dodici) mesi dalla data della predetta emissione. L'accesso alle registrazioni è ammesso solo agli organi di polizia giudiziaria o su autorizzazione dell'autorità giudiziaria o con provvedimento del Garante per la protezione dei dati personali.

CAPO 9 – SUBAPPALTO

Art. 55. Lavori in subappalto

1. L'eventuale subappalto o affidamento in cottimo è disciplinato dall'articolo 105 del Codice dei contratti con le precisazioni vincolanti di cui al presente Capo.
2. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore, anche nel caso sia un operatore economico ausiliario ai sensi dell'articolo 63, non può subappaltare a sua volta i lavori ricevuti in subappalto.
3. Ai sensi dell'articolo 105, comma 1, del Codice dei contratti, non può essere affidata a terzi, né in subappalto, compreso il subappalto ai sensi dell'articolo 63, né con altri mezzi:
   a) l'integrale esecuzione dei lavori oggetto del contratto;
   b) l'esecuzione di lavori in conseguenza della quale i lavori eseguiti dall'Appaltatore siano meramente residuali, oppure questo si limiti alle forniture o a prestazioni accessorie;
   c) l'esecuzione della parte prevalente dei lavori previsti dal contratto;
   d) l'esecuzione della parte prevalente dei lavori previsti della categoria prevalente.
4. Non sono previsti limiti quantitativi al subappalto, fermo restando il rigoroso rispetto dei limiti generali e delle condizioni di cui al comma 3.
5. Le lavorazioni di cui al comma 4 possono comunque essere subappaltate a subappaltatori qualificati iscritti nell'elenco dei fornitori, prestatori di servizi ed esecutori di lavori di cui al comma 52 dell'articolo 1 della legge n. 190 del 2012 (white list), ovvero nell'anagrafe antimafia degli esecutori istituita dall'articolo 30 del decreto-legge n. 189 del 2016, convertito dalla legge n. 229 del 2016 (imprese operanti nella ricostruzione nei comuni interessati agli eventi sismici del 2016).
6. Ferma restando la necessità di richiesta e del conseguente rilascio della pertinente autorizzazione ai sensi degli articoli 56 e 57, nonché la presenza di apposita dichiarazione in fase di presentazione dell'offerta, il subappalto, in ogni caso nei limiti di cui ai commi 3 e 4, è obbligatorio per la/e categoria/e scorporabile/i o per la parte di categoria/e scorporabile/i di cui all'articolo 6, comma 2, per la quale l'Appaltatore non è in possesso di adeguata qualificazione e si è qualificato solo mediante il loro assorbimento nella categoria prevalente di cui all'articolo 6, comma 1, come previsto dalla Tabella n. 3 dello stesso articolo 6, comma 5.

Art. 56. Modalità di ricorso al subappalto

1. I subappalti e gli affidamenti in cottimo devono essere preventivamente autorizzati dalla Stazione appaltante a seguito di apposita istanza dell'Appaltatore, contenente le informazioni e corredata dalla documentazione di cui all'articolo 57.
2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è vietato e non può essere autorizzato, a prescindere dall'importo dei

lavori, se nei confronti del subappaltatore sussiste uno dei divieti dall'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011 oppure uno dei motivi ostativi al conseguimento della documentazione antimafia di cui all'articolo 91 del citato decreto legislativo; a tale scopo la condizione è accertata mediante acquisizione della documentazione antimafia con le modalità di cui all'articolo 88 del presente CSA.

3. L'autorizzazione della Stazione Appaltante, solo in seguito a richiesta scritta dell'Appaltatore, è rilasciata entro 30 (trenta) giorni dal ricevimento della richiesta, ridotti a 15 (quindici) giorni se il subappalto è di importo inferiore a 100.000 euro; il termine può essere prorogato una sola volta per un pari periodo di giorni, ove ricorrano giustificati motivi; trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione Appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti qualorasiano verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto.
4. L'Appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, almeno 20 (venti) giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate:
   a) copia autentica del contratto di subappalto, con i contenuti di cui all'articolo 57;
   b) 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 deve essere fatta da ciascuna delle imprese partecipanti al raggruppamento, società o consorzio;
   c) una dichiarazione del subappaltatore ai sensi degli articoli 46 e 47 del d.P.R. n. 445 del 2000 attestante:
      --- l'assenza delle cause di esclusione di cui all'articolo 80 del Codice dei contratti;
      --- il possesso dei requisiti professionali e tecnici 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.
5. L'autorizzazione è rilasciata solo alla conclusione degli adempimenti di cui al comma 4 e, in assenza anche di uno solo di tali adempimenti il procedimento di rilascio è sospeso. Nel caso sia stata rilasciata, il venir meno di una delle condizioni di cui al comma 4 la rende inefficace e revocata con gli effetti e le conseguenze di cui all'articolo 58, comma 3. Alla stessa stregua è inefficace se una delle condizioni di cui allo stesso comma 4 risulta violata o inadempiuta dopo il rilascio.
6. L'affidamento dei lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:
   a) i subappaltatori devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionali 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;
   b) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutti i subappaltatori, completi dell'indicazione della categoria e dell'importo dei lavori subappaltati;
   c) l'Appaltatore deve fornire la massima e leale collaborazione alla Stazione appaltante al fine di consentire a questa, tramite il RUP, la DL e il CSE, la verifica dell'effettiva applicazione anche sotto il profilo contabile delle disposizioni di cui alla lettera a) del presente comma e all'articolo 57, comma 3.

Art. 57. Contenuti della domanda e del contratto di subappalto

1. La richiesta di autorizzazione al subappalto deve riportare in modo inequivocabile, a pena della sospensione di termini per il rilascio o del diniego, le seguenti informazioni:
   a) le generalità dell'operatore economico subappaltatore, con i riferimenti di individuazione fiscale inequivocabile e la denominazione dei relativi soggetti elencati all'articolo 80, comma 3, del Codice dei contratti;
   b) l'individuazione puntuale e inequivocabile, anche ai sensi dell'articolo 105, comma 7, terzo periodo, del Codice dei contratti, mediante la documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto, delle lavorazioni affidate in subappalto, con i riferimenti alle lavorazioni previste dal

contratto, sia in termini prestazionali che economici:

--- 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 all'articolo 58, comma 5, anche mediante un computo metrico estimativo dei lavori e delle opere affidate in subappalto, dal quale risulti il rispetto dei limiti quantitativi e qualitativi previsti dall'autorizzazione;

--- delle categorie, tra quelle previste dagli atti di gara, alle quali sono riconducibili le lavorazioni in subappalto, con i relativi importi, al fine della verifica della qualificazione del subappaltatore e del rilascio del certificato di esecuzione lavori (CEL) di cui all'articolo 83 del Regolamento generale;

c) i dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC del subappaltatore di cui all'articolo 71.

2. L'autorizzazione al subappalto richiama espressamente i contenuti della domanda previsti al comma 1. Il contratto di subappalto, oltre a riportare tutte le informazioni di cui al comma 1, deve contenere:
   a) l'impegno dell'Appaltatore a riconoscere al subappaltatore i costi della sicurezza, nel caso al subappaltatore siano affidati, in tutto o in parte, gli apprestamenti, gli impianti o le altre attività previste dal PSC di cui all'articolo 51, connessi ai lavori in subappalto, che devono essere indicati con precisione nel contratto di subappalto, con i relativi costi pattuiti al prezzo originario previsto dal progetto, senza alcun ribasso;
   b) l'impegno dell'Appaltatore a riconoscere al subappaltatore i costi della manodopera, intesi come costo del lavoro, comprensivo degli oneri previdenziali e accessori, al netto dell'utile e delle spese generali, ai sensi dell'articolo 105, comma 14, secondo periodo, del Codice dei contratti relativi alle prestazioni affidate in subappalto, senza alcun ribasso;
   c) la misura delle eventuali ritenute di garanzia applicabili ai pagamenti a favore del subappaltatore;
   d) l'adesione esplicita alle clausole:
      --- dell'articolo 60, commi 6 e 7 in materia di condizioni e limiti al pagamento diretto dei subappaltatori;
      --- dell'articolo 87 in materia di tracciabilità dei pagamenti, per quanto di pertinenza, ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 9, della Legge n. 136 del 2010;
      --- di accettazione senza riserve delle condizioni previste dagli atti di cui all'articolo 89, comma 1.
3. Gli impegni al riconoscimento dei costi di cui al comma 3, lettera a) e lettera b), costituiscono impegni alla corresponsione dei relativi importi, nel caso la Stazione appaltante non provveda direttamente al pagamento dei subappaltatori ai sensi dell'articolo 60.
4. La violazione delle prescrizioni di cui al comma 3, accertata nel corso dei lavori, compresa l'esecuzione di lavori in subappalto in eccesso o diversi da quanto autorizzato costituisce grave inadempimento con gli effetti e le conseguenze di cui all'articolo 58, commi 3 e 4.
5. L'Appaltatore e, per suo tramite, i subappaltatori trasmettono alla Stazione Appaltante prima dell'inizio deilavori affidati in subappalto, la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia del proprio POS di cui all'articolo 105, comma 17, del Codice dei contratti in coerenza con i piani di cui all'articolo 51 e all'articolo 53.

Art. 58. Responsabilità in materia di subappalto

1. L'Appaltatore e il subappaltatore sono responsabili in solido nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, ivi compresi obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
2. La DL e il RUP, nonché il CSE, 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 o in violazione di disposizioni cogenti previste dal presente Capo, costituisce inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'Appaltatore.

4. Restano ferme 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 e poi dall’articolo 25, comma 1, della legge n. 132 del 2018 (multa fino a un terzo dell’importo dell’appalto, reclusione da uno a cinque anni).
5. Ai sensi dell’articolo 105, comma 14, del Codice dei contratti, l’Appaltatore, anche in virtù della responsabilità solidale di cui al comma 1, deve garantire che il subappaltatore:
   a) per le prestazioni affidate in subappalto, adotti gli stessi standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto;
   b) riconosca ai lavoratori un trattamento economico e normativo non inferiore a quello garantito dall’Appaltatore al proprio personale, a parità di livello e mansione, inclusa l’applicazione del medesimo contratto collettivo nazionale di lavoro, incluse le integrazioni della contrattazione territoriale e aziendale, qualora l’attività oggetto di subappalto coincida con quella caratterizzante l’oggetto dell’appalto ovvero riguardi le lavorazioni relative alla categoria prevalente e sia inclusa nell’oggetto sociale dell’Appaltatore.
6. Ai subappaltatori, ai subaffidatari e ai soggetti titolari delle prestazioni che non sono considerate subappalto, si applica l’articolo 70, in materia di tessera di riconoscimento.

Art. 59. Pagamento dei subappaltatori

1. Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell’ambito del subappalto, la Stazione Appaltante acquisisce d’ufficio il DURC relativo ai subappaltatori; ove per qualunque motivo ciò sia impossibile, tale documento deve essere fornito tempestivamente dai subappaltatori tramite l’Appaltatore.
2. L’Appaltatore è obbligato a trasmettere alla Stazione appaltante, tempestivamente e comunque entro 10 (dieci) giorni dall’emissione di ciascun stato di avanzamento lavori, una comunicazione che indichi la parte dei lavori eseguiti dai subappaltatori, specificando i relativi importi e specificando altresì:
   a) l’importo degli eventuali Costi di sicurezza (CSC) da liquidare al subappaltatore ai sensi dell’articolo 57, comma 3, lettera c);
   b) il costo della manodopera (CM) sostenuto e documentato del subappaltatore relativo alle prestazioni oggetto del subappalto;
   c) l’individuazione delle categorie delle lavorazioni, tra quelle di cui agli articoli 6 e 8, al fine della verifica della compatibilità con le lavorazioni autorizzate e oggetto del contratto di subappalto di cui all’articolo 57, comma 1, lettera b) e ai fini del rilascio del certificato di esecuzione lavori (CEL) di cui all’allegato «B» del Regolamento generale;
   d) la dimostrazione che le somme di pertinenza del subappaltatore sono conformi al trattamento retributivo e contributivo previsto all’articolo 58, comma 5, lettera b), in ottemperanza dell’articolo 105, comma 14, del Codice dei contratti;
   e) l’indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuale sugli importi dovuti al subappaltatore
   f) le fatture del subappaltatore devono fare preciso riferimento ai prezzi, alle quantità e alle prestazioni previste dal contratto di subappalto depositato, in coerenza con le informazioni di cui alla lettera d).
3. La disciplina in materia di pagamento dei subappaltatori si applica anche in relazione alle somme dovute agli esecutori di subcontratti di forniture le cui prestazioni sono pagate in base allo stato di avanzamento lavori o allo stato di avanzamento forniture.
4. Fuori dai casi di cui all’articolo 60, comma 2, La Stazione appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti ed eroga gli importi corrispettivi al solo Appaltatore che ha provveduto al pagamento dei subappaltatori; il pagamento è subordinato, pena la sua sospensione fino alla regolarizzazione, alla trasmissione da parte dell’Appaltatore alla Stazione appaltante entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a suo favore, di copia delle fatture quietanzate del subappaltatore relative ai pagamenti da corrisposti dall’Appaltatore ai subappaltatori o cottimisti, con le indicazioni di cui al comma 2.

Art. 60. Pagamento diretto dei subappaltatori da parte della Stazione appaltante

1. La Stazione appaltante provvede al pagamento diretto dei subappaltatori o dei cottimisti esclusivamente in uno dei casi previsti dal comma 2.
2. Ai sensi dell'articolo 105, comma 13, del Codice dei contratti, la Stazione appaltante provvede al pagamento diretto dei subappaltatori o dei cottimisti anche qualora si verifichi, anche nel corso diesecuzione del contratto, una delle seguenti condizioni:
   a) il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa come definita dalla Raccomandazione n. 2003/361/CE della Commissione Europea del 6 maggio 2003;
   b) in caso di inadempimento da parte dell'Appaltatore;
   c) su richiesta del subappaltatore e se la natura del contratto lo consente.
3. Ai sensi dell'articolo 105, comma 8, del Codice dei contratti, il pagamento diretto dei subappaltatori da parte della Stazione appaltante su richiesta del subappaltatore, come previsto dal comma 2, lettera c), esonera l'Appaltatore dalla responsabilità solidale in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'articolo 29 del decreto legislativo n. 276 del 2003.
4. Il subappaltatore, se microimpresa o piccola impresa, nei casi di cui al comma 2, lettera a), può rinunciare al pagamento diretto mediante clausola espressa contenuta nel contratto di subappalto o mediante comunicazione scritta recapitata in tempo utile alla Stazione appaltante, prima della contabilizzazione dei lavori eseguiti in subappalto in fase di emissione dello Stato di avanzamento; in ogni caso:
   a) la rinuncia non ha efficacia nei casi di cui al comma 2, lettera b);
   b) la rinuncia può essere revocata, con le stesse modalità, nei casi di cui al comma 2, lettera c);
   c) nel caso di rinuncia al pagamento diretto il pagamento all'Appaltatore è subordinato, agli adempimentidi cui all'articolo 59, comma 4.
5. Ai sensi dell'articolo 1271, commi secondo e terzo, del codice civile, in quanto applicabili, tra la Stazione appaltante e l'Appaltatore, con la stipula del contratto, è automaticamente assunto e concordato il patto secondo il quale il pagamento diretto a favore dei subappaltatori è comunque e in ogni caso subordinato:
   a) all'emissione dello Stato di avanzamento, a termini di contratto, dopo il raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti e contabilizzati previsto dal CSA;
   b) all'assenza di contestazioni o rilievi da parte della DL, del RUP o del CSE e formalmente comunicate all'Appaltatore e al subappaltatore, relativi a lavorazioni eseguite dallo stesso subappaltatore;
   c) alla condizione che l'importo richiesto dal subappaltatore, comprovato dalle fatture di cui all'articolo 59, comma 2, lettera f), non ecceda l'importo dello Stato di avanzamento e, sommato ad eventuali pagamenti precedenti, non ecceda l'importo del contratto di subappalto depositato agli atti della Stazione appaltante;
   d) all'allegazione della prova che la richiesta di pagamento, con il relativo importo, è stata previamente comunicata all'Appaltatore.
6. La Stazione appaltante, prima dei pagamenti a favore dei subappaltatori:
   a) deve tenere conto dell'erogazione delle somme già corrisposte all'Appaltatore a titolo di anticipazione;
   b) in ogni caso, può opporre al subappaltatore le eccezioni al pagamento costituite dall'assenza di una o più d'una delle condizioni di cui al comma 5, nonché l'esistenza di contenzioso formale dal quale risulti che il credito del subappaltatore non è assistito da certezza ed esigibilità, anche con riferimento all'articolo 1262, primo comma, del codice civile.

Art. 61. Prestazioni che non costituiscono subappalto

1. Non sono considerati subappalti di cui all'articolo 55 del presente CSA e dell'articolo 105, comma 2, del Codice dei Contratti:
   a) le forniture senza prestazioni di manodopera;

b) i contratti di sub-fornitura di cui all'articolo 2 della legge n. 192 del 1998, ove ricorrano le condizioni di cui all'articolo 1 della stessa legge, secondo i principi enunciati da Consiglio di Stato, sez. III, 30 novembre2018, n. 6822;

c) le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se di importo inferiore al 2% (due per cento) dell'importo dell'appalto o di importo inferiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale non sia superiore al 50% (cinquanta per cento) dell'importo del contratto da affidare, a condizione che non si tratti di lavori veri e propri, riconducibili alle definizioni di cui all'articolo 3, comma 1, lettera nn), del Codice dei contratti.

2. Non costituiscono subappalto di cui all'articolo 55 del presente CSA e dell'articolo 105, comma 3, del Codice dei Contratti, le seguenti attività:

a) attività specifiche affidate a lavoratori autonomi, non qualificabili come imprenditori (secondo ladistinzione civilistica e fiscale), per le quali è sufficiente la comunicazione alla Stazione appaltante, prima o contemporaneamente all'affidamento;

b) rese in favore dei soggetti affidatari in forza di contratti continuativi di cooperazione, servizio e/o fornitura sottoscritti anteriormente alla data di indizione della gara e i cui contratti sono depositati presso la stazione appaltante prima o contestualmente alla sottoscrizione del contratto di appalto;

c) affidate ad Operatori economici cooptati nei limiti e alle condizioni di cui all'articolo 92, comma 5, del Regolamento generale;

d) affidate dall'Appaltatore costituito in consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure in consorzio stabile, oppure in contratti di rete, agli operatori economici consorziati o aderenti alla rete di imprese, dichiarati in fase di gara o legittimamente intervenuti in sostituzione di un operatore economico consorziato estromesso;

e) che in forza di norme di legge o di regolamento possono essere affidate a determinati soggetti in quanto servizi di pubblica utilità quali, ad esempio, i laboratori ufficiali di cui all'articolo 59 del d.P.R. n. 380 del 2001, per i prelevi, le prove e le verifiche di accettazione in cantiere dei materiali, previste dalle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con decreto ministeriale 17 gennaio 2018 (in Gazzetta Ufficiale n. 42 del 20 febbraio 2018).

3. Non costituiscono infine subappalto di cui all'articolo 55 del presente CSA, bensì attività soggette a comunicazione ai sensi del comma 1, lettera b), le attività di trasporto a discarica o in altri siti autorizzati, dei materiali provenienti dal cantiere (Consiglio di Stato, sez. V, 15 dicembre 2020, n. 8027), alle condizioni di cui all'articolo 81 del presente CSA.

Art. 62. Distacco di manodopera

1. 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 (venti) giorni prima della data di effettivo impiego della manodopera distaccata, apposita dichiarazione attestante:

a) di avere in essere con la società distaccante un contratto di distacco (da allegare in copia obbligatoriamente);

b) di volersi avvalere dell'istituto del distacco di manodopera per l'appalto in oggetto indicando inominativi dei soggetti distaccati;

c) che le condizioni per le quali è stato stipulato il contratto di distacco sono tuttora vigenti;

d) che non ricade nella fattispecie di mera somministrazione di lavoro, di intermediazione illecita di manodopera o di sfruttamento del lavoro.

2. La dichiarazione deve indicare anche le motivazioni che giustificano l'interesse dell'impresa distaccante a ricorrere al distacco di manodopera se questa non risulta in alcun modo evidente dal contratto tra le parti. Alla comunicazione deve essere allegata la documentazione necessaria a comprovare in capo all'impresa distaccante il possesso dei requisiti di ordine generale di cui all'articolo 80 del Codice dei contratti.

3. Il distacco deve essere comunicato entro 5 (cinque) giorni al Centro per l’impiego competente per territorio e i lavoratori distaccati siano registrati sul Libro Unico del Lavoro del distaccatario utilizzatore all'inizio e alla fine del rapporto oppure, in alternativa, in tutti i mesi di durata del distacco.
4. La Stazione appaltante entro 15 (quindici) giorni dal ricevimento della comunicazione e della documentazione allegata, può negare l’autorizzazione al distacco qualora in sede di verifica non sussistano i requisiti o le condizioni previste dai commi 1 e 2.
5. Qualora il contratto di distacco sia stato certificato ai sensi degli articoli da 76 a 79 e 84, comma 1, del decreto legislativo n. 276 del 2003, la dichiarazione di cui al comma 1 è sostituiti dalla presentazione, a cura

dell’Appaltatore o del subappaltatore distaccatario, della pertinente certificazione di cui all’articolo 6 del decreto del ministro del lavoro e delle politiche sociali 21 luglio 2004 e sono omessi gli adempimenti di cui ai commi 3 e 4.

Art. 63. Eventuali lavori eseguiti in seguito ad avvalimento

1. Qualora l’Appaltatore abbia fatto ricorso all’avvalimento di cui all’articolo 89 del Codice dei contratti, la Stazione appaltante, tramite il DL e il RUP vigila, verifica e controlla, ai sensi dei commi 3 e 9 della norma citata, con qualunque mezzo:
   a) il rispetto del contratto di avvalimento depositato in fase di gara, nonché delle disposizioni di cui ai commi 2 e 3 del presenta articolo;
   b) l’utilizzo effettivo dei mezzi e delle risorse messi a disposizione dell’Appaltatore dall’impresa ausiliaria;
   c) che i mezzi messi a disposizione siano conformi alla normativa tecnica vigente;
   d) che le risorse umane messe a disposizione abbiano un trattamento economico, salariale, previdenziale e assicurativo conforme al contratto collettivo applicabile e alle norme pertinenti.
2. Ai sensi dell’articolo 89, comma 5, del Codice dei contratti, l’Appaltatore e l'impresa ausiliaria sono responsabili in solido nei confronti della Stazione appaltante in relazione alle prestazioni oggetto del contratto e gli obblighi previsti dall’articolo 88 del presente CSA, in materia antimafia, si applicano anche nei confronti dell’impresa ausiliaria, in ragione dell'importo dell'appalto posto a base di gara.
3. Se l’impresa ausiliaria, ai sensi dell’articolo 89, comma 8, del Codice dei contratti, assume il ruolo di subappaltatore, trova applicazione la disciplina sul subappalto di cui al presente Capo, nei limiti del contratto di subappalto. In tal caso i commi 1 e 2 del presente articolo trovano applicazione solo per i lavori che non sono oggetto del contratto di subappalto.
4. Il presente articolo non trova applicazione qualora l’Appaltatore abbia fatto ricorso al solo avvalimento di garanzia e non all’avvalimento operativo, quali fattispecie distinte come ricostruite dalla giurisprudenza univoca e costante.
5. In ogni caso il presente articolo non trova applicazione per le categorie per le quali all’articolo 6, comma 5, non è ammesso l’avvalimento, ai sensi dell’articolo 89, comma 11, oppure all’articolo 143, comma 3, del Codice dei contratti.

CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 64. Contestazioni sugli aspetti tecnici

1. Se l’Appaltatore avanza contestazioni sugli aspetti tecnici che possono influire sulla regolare esecuzione dei lavori, purché in forma scritta alla DL, quest’ultima ne dà comunicazione tempestiva al RUP, il quale convoca l’Appaltatore e la DL entro 15 (quindici) giorni dalla comunicazione e promuove, in contraddittorio, l'esame della questione al fine di risolvere la controversia.
2. All'esito, il RUP comunica la decisione assunta all'Appaltatore, il quale ha l'obbligo di uniformarvisi, salvo il diritto di iscrivere riserva nel registro di contabilità in occasione della relativa sottoscrizione nei tempi e nei modi di cui all’articolo 66.
3. Se le contestazioni riguardano fatti o circostanze diversi dagli aspetti tecnici, la DL redige in contraddittorio con l'Appaltatore un processo verbale delle circostanze contestate o, in sua assenza, alla presenza di due testimoni. In quest'ultimo caso copia del verbale è comunicata all'Appaltatore per le sue osservazioni, da presentarsi alla DL nel termine di 8 (otto) giorni dal ricevimento. In mancanza di osservazioni nel termine, le risultanze del verbale si intendono definitivamente accettate.
4. L'Appaltatore, il suo rappresentante oppure i testimoni firmano il processo verbale, che è inviato al RUP con le eventuali osservazioni. Contestazioni e relativi ordini di servizio sono annotati nel Giornale dei lavori.

5. L'Appaltatore è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni della DL senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli abbia iscritto ai sensi dell’articolo 66.
6. Tutti i termini indicati in giorni nel presente Capo, sono perentori, non differibili, a pena di decadenza dell’adempimento tardivo che pertanto costituisce adempimento inesistente.

Art. 65. Casi particolari di penali e deprezzamenti

1. Ferme restando le più gravi conseguenze previste dal presente CSA o dalle norme giuridiche applicabili, ivi compresi i rimedi, i ripristini e gli interventi sostitutivi d’ufficio a spese dell’Appaltatore, la richiesta di esecuzione forzata delle obbligazioni contrattuali o la risoluzione in danno dell’Appaltatore, nonché le sanzioni applicate da altri organismi o autorità in forza di leggi e di regolamenti, sono applicate ledisposizioni che seguono.
2. La Stazione appaltante applica all’Appaltatore le seguenti sanzioni pecuniarie:
   a) per ciascun inadempimento o violazione dell’obbligo di comunicazione tempestiva da parte dell’Appaltatore, nei casi previsti dal presente CSA, euro 500,00 (cinquecento//00);
   b) per ciascun giorno di ritardo nella presentazione di documentazioni o informazioni concernenti l’esecuzione del contratto, rispetto alla richiesta, euro 500,00 (cinquecento//00);
   c) per ciascun giorno di ritardo nella messa a disposizione di attrezzature o di personale necessarie o per le attività di indagine, verifica o sondaggi richiesti dal collaudatore o dal DL, rispetto alla richiesta, euro 1.000,00 (mille//00);
   d) se l’inadempimento è ritenuto tollerabile dal DL e vi è posto rimedio entro 3 (tre) giorni lavorativi dal suo verificarsi o diverso termine prescritto dalla DL, la sanzione è applicata nella misura pari alla metà.

Art. 66. Gestione delle riserve

1. Le domande e contestazioni dell’Appaltatore che consistano, o possano comportare, pretese di natura economica e conseguenti incrementi di spesa, devono essere esposte, a pena di decadenza, tramite formaliriserve.
2. Le riserve sono iscritte, a pena di decadenza, sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'Appaltatore. In particolare, le riserve sono iscritte:
   a) sul verbale di consegna dei lavori, per contestazioni relative alla consegna di cui all’articolo 17 e rilevabilial momento della consegna stessa;
   b) sugli ordini di servizio, fermo restando l’obbligo dell’Appaltatore di uniformarsi ai predetti ordini e di darne esecuzione, per contestazioni inerenti ai contenuti del medesimo ordine;
   c) sui verbali:
      c.1). di sospensione dei lavori, da reiterare obbligatoriamente sul successivo verbale di ripresa dei lavori, per contestazioni relative alla sospensione;
      c.2) di ripresa dei lavori, per contestazioni relative esclusivamente alla ripresa dei lavori, oppure per contestazioni relative alla sospensione nel solo caso questa sia illegittima sin dall’origine oppure non sia stato messo a disposizione dell’Appaltatore il relativo verbale di sospensione;
      c.3) di ripresa dei lavori, per contestazioni relative alla mancata ripresa, a condizione che l’Appaltatore abbia preventivamente agito mediante diffida ai sensi dell’articolo 22, comma 3;
   d) sul registro di contabilità, per contestazioni relative ai lavori contabilizzati o che si ritengono contabilizzati erroneamente, o per pretese di lavori non contabilizzati, in ogni caso inerenti alla sola faseesecutiva alla quale fa riferimento il singolo registro di contabilità.
3. Le riserve iscritte ai sensi delle lettere a), b) e c) devono essere espressamente confermate, a pena di decadenza, nel registro di contabilità immediatamente successivo alla loro iscrizione.

4. In ogni caso tutte le riserve già iscritte sui documenti sopra indicati e per le quali non sia intervenuta una soluzione ai sensi dell'articolo 67, devono essere espressamente confermate sul conto finale; in caso contrario le riserve si intendono abbandonate.
5. L'Appaltatore è tenuto a firmare i documenti indicati ai commi precedenti, con o senza riserve, nel giorno in cui gli vengono sottoposti. Nel caso in cui l'Appaltatore non lo faccia, è formalmente invitato a firmarli entro il termine perentorio dei successivi 15 (quindici) giorni naturali consecutivi. Entro tale termine, il documento firmato deve pervenire alla Stazione appaltante. Se l'Appaltatore persista nel rifiuto o nell'astensione ovvero sottoscriva tardivamente il documento, il DL e il RUP ne fanno menzione in calce al documento stesso: in tali ipotesi, i fatti registrati nel documento si intendono definitivamente accertati e l'Appaltatore decade dal diritto di far valere in qualunque termine e modo le riserve o le domande che ad essi si riferiscono.
6. All'atto della firma con riserva del registro di contabilità, le riserve devono contenere, a pena di inammissibilità, la precisa quantificazione delle somme che l'Appaltatore ritiene gli siano dovute. Se l'Appaltatore, al momento dell'iscrizione della riserva, per motivi oggettivi e che devono corredare la riserva stessa, non ha la possibilità di esporne contestualmente la quantificazione economica, deve provvedere ad esplicare la riserva, indicando con precisione le somme di compenso cui crede di aver diritto e le ragioni di ciascuna domanda, a pena di inammissibilità, entro il termine perentorio dei successivi 15 (quindici) giorni naturali consecutivi
7. La quantificazione delle riserve è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.
8. Se il fatto che ha determinato il pregiudizio è di natura continuativa, l'iscrizione della riserva deve avvenire, a pena di decadenza, sul registro di contabilità sottoposto alla firma dell'Appaltatore immediatamente successivo al primo verificarsi di tale fatto; la precisa quantificazione potrà essere tuttavia rinviata all'atto della firma del registro di contabilità immediatamente successivo al cessare del fatto pregiudizievole ovvero sul conto finale.
9. Le riserve e le contestazioni:
   a) formulate con modalità diverse oppure formulate tardivamente rispetto al momento entro il quale è prevista la loro iscrizione, sono inefficaci e non producono alcuna conseguenza giuridica;
   b) iscritte, ma non quantificate alle condizioni o entro i termini di cui al comma 6, o non confermate espressamente sul conto finale, decadono irrimediabilmente e non sono più reiterabili.
10. La DL espone nel registro di contabilità le proprie motivate deduzioni in ordine alle riserve iscritte ed esplicate. La DL e il collaudatore in corso d'opera, se nominato, devono comunicare tempestivamente al RUP il contenuto delle riserve e contestazioni iscritte sui documenti dell'appalto e fornire allo stesso RUP, con altrettanta tempestività, una relazione riservata avente per oggetto le valutazioni di merito, sotto i profili di fatto, di diritto e di contenuto economico, delle riserve e contestazioni avanzate dall'Appaltatore dopo la loro quantificazione ai sensi del comma 6.

Art. 67. Accordo bonario e transazione

1. Ai sensi dell'articolo 205 del Codice dei contratti, qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura tra il 5% (cinque per cento) ed il 15% (quindici per cento) di quest'ultimo, la DL ne dà comunicazione trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata al RUP che deve valutare immediatamente l'ammissibilità delle riserve, la loro non manifesta infondatezza e la non imputabilità a maggiori lavori per i quali sia necessaria una variante in corso d'opera, il tutto anche ai fini dell'effettivo raggiungimento della predetta misura percentuale.
2. Ai sensi dell'articolo 205, comma 2, terzo periodo, il RUP rigetta tempestivamente le riserve che hanno per oggetto aspetti progettuali oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 26 del Codice dei contratti. Ai sensi dell'articolo 205 comma 5 del Codice dei contratti, il RUP entro 90 (novanta) giorni dalla comunicazione della DL., acquisita la relazione riservata della stessa DL e, ove costituito, dell'organo di collaudo, formulare la proposta di accordo,

procedendo ai sensi dell’articolo 205, comma 6, del Codice dei contratti.

3. Al di fuori dei casi in cui è previsto il procedimento di accordo bonario, le controversie derivanti dall’esecuzione del contratto possono essere risolte secondo quanto previsto dall’articolo 208 del Codice dei contratti.
4. Ai sensi dell’articolo 208, comma 1, del Codice dei contratti, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il ricorso all’accordo bonario ai sensi dei commi precedenti, le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione dei contratti pubblici di lavori, servizi, forniture, possono essere risolte mediante atto di transazione, in forma scritta, nel rispetto del codice civile, solo ed esclusivamente nell’ipotesi in cui non risulti possibile esperire altri rimedi alternativi. Qualora l’importo differenziale della transazione ecceda la somma di euro 200.000 (duecentomila) è necessario acquisire il parere dell’avvocatura che difende la Stazione Appaltante o, in mancanza, del funzionario più elevato in grado competente per il contenzioso. Il dirigente competente, sentito il RUP, esamina la proposta di transazione formulata dal soggetto Appaltatore, ovvero può formulare una proposta di transazione al soggetto Appaltatore, previa audizione del medesimo così come da articolo 208 del Codice dei contratti.
5. La procedura di cui al comma 4 può essere esperita anche per controversie circa l’interpretazione del contratto o degli atti che ne fanno parte o da questo richiamati, anche quando tali interpretazioni non diano luogo direttamente a diverse valutazioni economiche.
6. Nelle more della risoluzione delle controversie l’Appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.
7. Resta fermo quanto previsto dall’articolo 205, comma 2, del Codice dei Contratti.

Art. 68. Definizione delle controversie

1. Se non si conclude l’accordo bonario ai sensi dell’articolo 67 e l’Appaltatore conferma le riserve, è esclusa la competenza arbitrale e la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta al Tribunale competente per territorio in relazione alla sede della Stazione appaltante.
2. La decisione dell’Autorità giudiziaria sulla controversia dispone 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.
3. È esclusa la competenza arbitrale.
4. La Stazione appaltante ha la facoltà in ogni momento di istituire, promuovere e ricorrere al collegio consultivo tecnico ai sensi dell’articolo 6 del decreto-legge n. 76 del 2020, convertito dalla legge n. 120 del 2020, al quale attribuire le competenze sugli adempimenti di cui agli articoli da 71 a 74, comprese le controversie relative alle sospensioni dei lavori.

Art. 69. Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

1. L’Appaltatore, il subappaltatore e il cottimista, sono obbligati all’esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
   a) nell’esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, si obbligano ad applicare integralmente nei confronti dei lavoratori dipendenti condizioni normative e retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi nazionali sottoscritti dalle rappresentanze sindacali comparativamente più rappresentative in vigore per il settore e la zona nella quale si eseguono le prestazioni e dagli accordi integrativi territoriali, ai sensi degli articoli 30, comma 4, e 105, comma 9, delCodice dei contratti;
   b) i suddetti obblighi sono vincolanti anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell’impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
   c) sono obbligati al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali;

d) sono obbligati al rispetto di quanto disposto dalla legge n. 300 del 1970 (Statuto dei lavoratori), ed in particolare quanto previsto dall’articolo 36 della suddetta legge.

2. In caso di inottemperanza, da parte dell’Appaltatore o degli eventuali subappaltatori accertata dalla Stazione appaltante o a essa segnalata da un ente preposto, la Stazione appaltante si avvale di quanto previsto dall’articolo 30, commi 5 e 6, del Codice dei contratti.
3. In ogni caso, a garanzia degli obblighi sulla tutela dei lavoratori, la Stazione appaltante opera, ai sensi dell'articolo 30, comma 5, del Codice dei contratti una ritenuta dello 0,50% sull'importo netto progressivo delle prestazioni contabilizzate. In caso di crediti insufficienti allo scopo, ai sensi dell’articolo 103, comma 2, del Codice dei contratti, la Stazione appaltante può procedere all’escussione della garanzia definitiva.
4. In caso di ritardo regolarmente accertato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell’Appaltatore o degli altri soggetti indicati nel primo comma del presente articolo, impiegato nell’esecuzione del contratto, il Responsabile del procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente, e in ogni caso l'Appaltatore, a provvedervi entro i successivi 15 (quindici) giorni. Decorso infruttuosamente il predetto termine, e ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, la Stazione appaltante paga, anche in corso d’opera, le retribuzioni arretrate direttamente ai lavoratori, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all’Appaltatore in esecuzione del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore o al cottimista inadempiente nel caso in cui, ai sensi del successivo articolo 58 del presente CSA e dell’articolo 105, comma 13, del Codice dei contratti, sia previsto il pagamento diretto del subappaltatore o del cottimista (articolo 30, comma 6, del Codice dei contratti).
5. L'Appaltatore e gli altri soggetti indicati al comma 1 sono obbligati alla più stretta e tempestiva osservanza delle vigenti norme relative alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, l'invalidità e la vecchiaia, la tubercolosi e contro le malattie in genere, nell'intesa che l'obbligo stesso si intenda esteso a tutte le ulteriori disposizioni in materia che dovessero intervenire in corso d'appalto a carico dei datori di lavoro.
6. In ogni momento la DL e, per suo tramite, il RUP, possono richiedere all’Appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all’articolo 39 della legge n. 133 del 2008, 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.

Art. 70. Tessera di riconoscimento

1. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, l’Appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l’indicazione del datore di lavoro. L’Appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per il personale dei subappaltatori autorizzati, la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell’autorizzazione al subappalto ai sensi dell’articolo 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010. I lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento.
2. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell’Appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio 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.
3. La violazione degli obblighi di cui ai commi 1 e 2 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 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. 71. Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC)

1. La stipula del contratto, l'erogazione di qualunque pagamento a favore dell'Appaltatore, la stipula di eventuali atti di sottomissione o di appendici contrattuali, sono subordinate all'acquisizione del DURC.
2. Il DURC è acquisito d'ufficio dalla Stazione Appaltante. Qualora la Stazione appaltante per qualunque ragione non sia abilitata all'accertamento d'ufficio della regolarità del DURC oppure il servizio per qualunque motivo non sia accessibile per via telematica, il DURC è richiesto e presentato alla Stazione appaltante dall'Appaltatore e, tramite esso, dai subappaltatori, tempestivamente e con data non anteriorea 120 (centoventi) giorni dall'adempimento di cui al comma 1.
3. La Stazione appaltante, in caso di ottenimento del DURC che segnali un inadempimento contributivo relativo a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempimento.
4. Ai sensi dell'articolo 30, comma 5, del Codice dei contratti, in caso di irregolarità del DURC dell'Appaltatore o del subappaltatore, in relazione a somme dovute all'INPS, all'INAIL o alla Cassa Edile, la Stazione Appaltante:
   a) chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità, qualora tale ammontare non sia già noto; chiede altresì all'Appaltatore la regolarizzazione delle posizioni contributive non regolari nonché la documentazione che egli ritenga idonea a motivare la condizione di irregolarità del DURC;
   b) verificatasi ogni altra condizione, provvede alla liquidazione del certificato di pagamento, trattenendo la somma corrispondente ai crediti vantati dagli istituti e dalla Cassa Edile come quantificati alla precedente lettera a);
   c) corrisponde direttamente agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, la Cassa edile, quanto dovutoper gli inadempimenti accertati mediante il DURC, in luogo dell'Appaltatore e dei subappaltatori;
   d) provvede alla liquidazione delle rate di acconto e della rata di saldo di cui all'articolo 32 e all'articolo 33 del presente CSA limitatamente alla eventuale disponibilità residua.
5. Se la irregolarità del DURC dell'Appaltatore o dell'eventuale subappaltatore dipende esclusivamente da pendenze contributive relative a cantieri e contratti d'appalto diversi da quelli oggetto del presente CSA, l'Appaltatore che risulta regolare nei propri adempimenti con riferimento al cantiere e al contratto d'appalto oggetto del presente CSA, oppure se non può agire per regolarizzare la posizione delle imprese subappaltatrici con le quali sussiste una responsabilità solidale, può chiedere una specifica procedura di accertamento da parte del personale ispettivo degli Istituti e della Cassa Edile, al fine di ottenere un verbale in cui si attesti la regolarità degli adempimenti contributivi nei confronti del personale utilizzato in cantiere, come previsto dall'articolo 3, comma 20, della legge n. 335 del 1995. Detto verbale, se positivo, può essere utilizzato ai fini del rilascio di una certificazione di regolarità contributiva, riferita al solo cantiere e al contratto d'appalto oggetto del presente CSA, con il quale si può procedere alla liquidazione delle sommetrattenute ai sensi del comma 3.

Art. 72. Risoluzione del contratto

1. Ai sensi dell'articolo 108, comma 1, del Codice dei contratti, e la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto, nei seguenti casi:
   a) al verificarsi della necessità di modifiche o varianti qualificate come sostanziali dall'articolo 106, comma 4, del Codice dei contratti o eccedenti i limiti o in violazione delle condizioni di cui all'articolo 44;
   b) all'accertamento della circostanza secondo la quale l'Appaltatore, al momento dell'aggiudicazione, ricadeva in una delle condizioni ostative all'aggiudicazione previste dall'articolo 80, comma 1, del Codice dei contratti, per la presenza di una misura penale definitiva di cui alla predetta norma.

2. Costituiscono altresì causa di risoluzione del contratto, e la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto con provvedimento motivato, oltre ai casi di cui all’articolo 26, i seguenti casi:
   a) inadempimento alle disposizioni della DL riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
   b) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell’esecuzione dei lavori;
   c) inadempimento grave accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale oppure alla normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al Decreto n. 81 del 2008, oppure al PSC o al POS, come integranti il contratto, o delle ingiunzioni fattegli al riguardo dalla DL, dal RUP o dal CSE;
   d) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell’Appaltatore senza giustificato motivo;
   e) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione deilavori nei termini previsti dal contratto;
   f) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazionedi norme sostanziali regolanti il subappalto;
   g) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell’opera;
   h) azioni o omissioni finalizzate ad impedire l’accesso al cantiere al personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o degli organi regionali competenti in materia sanitaria e di prevenzione, oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all’articolo 51 del Decreto n. 81 del 2008;
   i) applicazione di una delle misure di sospensione dell’attività irrogate ai sensi dell'articolo 14, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008 ovvero l’azzeramento del punteggio per la ripetizione di violazioni in materiadi salute e sicurezza sul lavoro ai sensi dell'articolo 27, comma 1-bis, del citato Decreto n. 81 del 2008;
   j) ottenimento del DURC negativo per due volte consecutive; in tal caso il RUP, acquisita una relazione particolareggiata predisposta dalla DL, contesta gli addebiti e assegna un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni;
3. Il contratto è altresì risolto per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo ai sensi dell’articolo 45. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10% (dieci per cento) dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell’importo del contratto originario.
4. Ai sensi dell’articolo 108, comma 2, del Codice dei contratti costituiscono causa di risoluzione del contratto,di diritto e senza ulteriore motivazione:
   a) la decadenza dell'attestazione SOA dell'Appaltatore per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
   b) il sopravvenire nei confronti dell'Appaltatore di un provvedimento definitivo che dispone l'applicazionedi una o più misure di prevenzione di cui al decreto legislativo n. 159 del 2011 in materia antimafia e delle relative misure di prevenzione, oppure sopravvenga una sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80, comma 1, del Codice dei contratti;
   c) la nullità assoluta, ai sensi dell’articolo 3, comma 8, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, in caso di assenza, nel contratto, delle disposizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti;
   d) la perdita da parte dell'Appaltatore dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione, fatte salve le misure straordinarie di salvaguardia di cui all’articolo 110 del Codice dei contratti.
5. Nel caso l’Appaltatore sia un raggruppamento temporaneo di operatori economici, oppure un consorzio ordinario o un consorzio stabile, se una delle condizioni di cui agli articoli 84, comma 4, o 91, comma 7, deldecreto legislativo n. 159 del 2011, ricorre per un’impresa mandante o comunque diversa dall’impresa capogruppo, le cause di divieto o di sospensione di cui all’articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011non operano nei confronti delle altre imprese partecipanti se la predetta impresa è estromessa e sostituita entro trenta giorni dalla comunicazione

delle informazioni del prefetto.

Art. 73. Adempimenti per la risoluzione ed esecuzione d'ufficio

1. Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione di ufficio, la decisione assunta dalla Stazione appaltante è comunicata all’Appaltatore con almeno 10 (dieci) giorni di anticipo rispetto all’adozione del provvedimento di risoluzione, nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, anche mediante posta elettronica certificata, con la contestuale indicazione della data alla quale ha luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.
2. Alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra la DL e l'Appaltatore o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature e dei mezzi d’opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d’ufficio, all’accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d’opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l’eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.
3. Nei casi di risoluzione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'Appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:
   a) affidando i lavori di completamento e di quelli da eseguire d’ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l’ammontare complessivo lordo dei lavori in contratto nonché dei lavori di ripristino o riparazione, e l’ammontare lordo dei lavori utilmente eseguiti dall’Appaltatore inadempiente, all’impresa che seguiva in graduatoria in fase di aggiudicazione, alle condizioni del contratto originario oggetto di risoluzione, o in caso di indisponibilità di tale impresa, ponendo a base di una nuova gara gli stessi lavori;
   b) ponendo a carico dell’Appaltatore inadempiente l’eventuale maggiore costo e gli eventuali maggiori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante, derivanti:
      --- dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta;
      --- dalla tardiva ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo, dei maggiori interessi per il finanziamento;
      --- da ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.
4. Restano ferme le disposizioni di cui all’articolo 110 del Codice dei contratti e dell’articolo 186-bis del regiodecreto n. 267 del 1942, in materia di eventuale prosecuzione del contratto nonché le disposizioni di cui all’articolo 32 del decreto-legge n. 90 del 2014, convertito dalla legge n. 114 del 2014, in materia di misure straordinarie di gestione di imprese nell'ambito della prevenzione della corruzione.

CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L’ULTIMAZIONE

Art. 74. Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. In esito a formale comunicazione dell’Appaltatore che ritenga di aver ultimato tutte le opere oggetto dell’appalto in conformità al progetto e alle disposizioni impartite durante il corso dei lavori, la DL effettua i necessari accertamenti in contraddittorio con l’esecutore e rilascia, senza ritardo alcuno dalla formale comunicazione, il certificato attestante l’avvenuta ultimazione, in doppio esemplare, seguendo le stesse disposizioni previste dal verbale di consegna. In ogni caso, alla data di scadenza prevista dal contratto, la DL redige in contraddittorio con l’Appaltatore un verbale di constatazione sullo stato dei luoghi.
2. La DL, in sede di accertamento finalizzato al rilascio del certificato di ultimazione di cui al comma 1:
   a) può emettere il certificato di ultimazione con riserva e prevedere, sullo stesso, l'assegnazione di un termine

perentorio, non superiore a 30 (trenta) giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate dalla stessa DL come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità deilavori. Il mancato rispetto del termine comporta l'inefficacia e la decadenza del certificato di ultimazionee la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamente di quanto richiesto;

b) senza pregiudizio di successivi accertamenti, deve rilevare e verbalizzare eventuali vizi e difformità ostativi al rilascio del certificato di ultimazione, nemmeno con riserva, che l’Appaltatore è tenuto a eliminare e rimediare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dalla DL. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall’articolo 23, in proporzione all'importodella parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino, rifacimento o completamento, fatto salvo il risarcimento del maggior danno subito dalla Stazione appaltante, anche motivato dalla mancatao tardiva disponibilità del bene.

3. Per tutto il periodo intercorrente fra l'emissione del certificato di ultimazione di cui al comma 1 el’emissione del certificato di cui all’articolo 75, salvo le maggiori responsabilità sancite dall'articolo 1669 codice civile, l'Appaltatore:
   a) deve garantire le opere e le forniture eseguite, obbligandosi a sostituire i materiali che, ancorché accettati, si rivelassero non rispondenti alle prescrizioni contrattuali e a riparare tutti i guasti e le degradazioni chedovessero verificarsi anche in conseguenza dell'uso, purché corretto, delle opere. Tali sostituzioni e riparazioni, di qualsiasi entità, necessarie nel periodo di gratuita manutenzione, sono a totale carico dell'Appaltatore a meno che non si tratti di danni dovuti a forza maggiore, debitamente riconosciuti dalla DL o imputabili all’uso delle opere da parte della Stazione appaltante. In tale periodo la manutenzione deve essere eseguita nel modo più tempestivo ed in ogni caso, nei termini prescritti dalla DL.;
   b) è obbligato alla gratuita manutenzione e alla custodia delle opere.
4. La comunicazione di cui al comma 1 deve essere corredata, a cura dell’Appaltatore, dagli elaborati di cui all’articolo 80, comma 1, debitamente sottoscritta, recante di tutti i disegni architettonici, strutturali e degliimpianti tecnologici eseguiti aggiornati con tutte le modifiche di dettaglio apportate in cantiere, corredati da apposite istruzioni, relative soprattutto ai controlli periodici necessari per assicurare l'efficienza degli impianti medesimi e l’aggiornamento del piano di manutenzione.
5. Non può ritenersi verificata l’ultimazione dei lavori se l’Appaltatore non ha consegnato alla DL le certificazioni e i collaudi tecnici specifici richiesti dalla normativa; in tal caso la DL non può redigere il certificato di ultimazione e, qualora redatto, questo non è efficace e non decorrono i termini di cui all’articolo 75, comma 1, né i termini per il pagamento della rata di saldo di cui all’articolo 33. Trova applicazione il comma 4. La predetta riserva riguarda i seguenti manufatti e impianti:
   a) installazione barriere di sicurezza stradale;
   b) opere strutturali;
   c) drenaggi profondi sub-orizzontali.
6. Entro 15 (quindici) giorni dall’ultimazione di cui al comma 1 l’Appaltatore deve provvedere alla pulizia totale degli spazi realizzati, al loro sgombero da ogni attrezzatura, mezzo, materiale di risulta, macerie, residui dilavorazione, in modo che quanto realizzato possa essere utilizzato senza ulteriori interventi. Lo stesso termine e gli stessi obblighi ricorrono anche per quanto riguarda eventuali riparazioni, completamenti o rimedi intervenuti in corso di collaudo.
7. In caso di inadempimento dell’Appaltatore alle obbligazioni di cui al comma 2, lettera b), oppure ai commida 3 a 6, la Stazione appaltante può provvedere d’ufficio con le modalità di cui all’articolo 73, in quanto compatibili.

Art. 75. Termini per il collaudo

1. Il certificato di collaudo è emesso entro il termine perentorio di 6 (sei) mesi dall’emissione del certificato di ultimazione dei lavori, salvo il maggiore tempo attribuibile all'Appaltatore per l'esecuzione delle riparazioni e delle

lavorazioni ordinate in sede di collaudo. La Stazione appaltante si riserva di nominare il Collaudatore anche all’inizio dei lavori, o in corso d’opera; in tal caso i verbali redatti dal collaudatore in corso d’opera sono allegati al certificato di collaudo.

2. Il certificato di cui al comma 1 ha carattere provvisorio e assume carattere definitivo trascorsi 2 (due) anni dalla data dell’emissione. Decorso tale termine, il certificato si intende tacitamente approvato anche se l’atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi 2 (due) mesi.
3. Fino all’approvazione del certificato di cui al comma 1, la Stazione appaltante può eseguire un nuovo accertamento della regolare esecuzione e al rilascio di un nuovo certificato ai sensi del presente articolo.
4. Durante l’esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di accertamento tecnico ed economico volte a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente CSA o nel contratto.
5. L’Appaltatore è obbligato a prestare adeguata assistenza, mediante la messa a disposizione dei mezzi e del personale necessario, alle operazioni di accertamento di cui al presente articolo.
6. Il Collaudo comprende anche l'esame delle riserve dell'esecutore, sulle quali non sia già intervenuta una risoluzione definitiva in via amministrativa ai sensi degli articoli 67 e 68, se iscritte nel registro di contabilità e nel conto finale nei termini e nei modi stabiliti dal presente CSA. A tal fine il RUP trasmette all'organo di collaudo le relazioni riservate, propria e del DL, e il Collaudatore, con apposita relazione riservata, espone il proprio parere sulle riserve e domande dell'Appaltatore.
7. L’Appaltatore ha l’onere di formulare e giustificare le eventuali riserve sul certificato di collaudo nelle forme e nei modi previsti nel presente CSA. In questo caso le riserve possono avere riguardo unicamente alle operazioni relative al collaudo finale. Il Collaudatore riferisce al RUP sulle singole richieste fatte dall'esecutore al certificato di collaudo, formulando le proprie considerazioni.
8. La Stazione appaltante effettua la revisione contabile degli atti e delibera, entro 60 (sessanta) giorni dalla data di ricevimento degli atti di collaudo, sull'ammissibilità del certificato di collaudo, sulle domande dell'Appaltatore e sui risultati degli avvisi ai creditori. Le determinazioni della Stazione appaltante sono notificate all'Appaltatore.
9. Per quanto non previsto dal presente articolo trovano applicazione gli articoli da 215 a 234 del Regolamento generale e restano impregiudicati gli obblighi, le condizioni e gli adempimenti relativi al collaudo statico di cui all’articolo 67 del d.P.R. n. 380 del 2001 e all’articolo 216, comma 8, del citato Regolamento generale.

Art. 76. Presa in consegna dei lavori ultimati

1. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo della DL o del RUP, in presenza dell’Appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza, dopo l’emissione del certificato di cui all’articolo 75.
2. Ai sensi dell’articolo 230 del Regolamento generale, la Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere realizzate anche subito dopo l’ultimazione dei lavori, nelle more della conclusione degli adempimenti di cui all’articolo 75, con apposito verbale immediatamente dopo l’accertamento sommario di cui all’articolo 74, comma 2, o nel diverso termine assegnato dalla DL.
3. Nel caso di cui al comma 2, la Stazione appaltante deve comunicare tale consegna anticipata all’Appaltatore per iscritto, lo stesso Appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta. Fermo restando l’obbligo di manutenzione a carico dell’Appaltatore, l’obbligo di custodia non sussiste se dopo l’ultimazione l’opera è presa in consegna anticipata dalla Stazione appaltante, utilizzata e messa in esercizio.
4. Nello stesso caso l’Appaltatore può chiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
5. Prima del rilascio del certificato di ultimazione di cui all’articolo 74 e in ogni caso prima dell’emissione del certificato di cui all’articolo 75, l’Appaltatore è obbligato a consegnare, in luogo indicato dalla DL, un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, come precisato da parte

della stessa DL con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale.

CAPO 12 – ALTRI ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE

Art. 77. Disposizioni generali sugli oneri e obblighi a carico dell'Appaltatore

1. Oltre agli oneri di cui al Capitolato generale e al Regolamento generale e al presente CSA, nonché a quanto previsto dal PSC e dai POS, sono a carico dell'Appaltatore gli oneri e gli obblighi di cui al presente Capo.
2. Il corrispettivo per gli obblighi, oneri e responsabilità di cui al presente Capo è conglobato nel prezzo dei lavori e nell'ammontare dell'appalto. La mancata ottemperanza dell'Appaltatore è considerata grave inadempimento. Se l'Appaltatore non adempie a tutti questi obblighi, la Stazione Appaltante è in diritto, previo avviso dato per iscritto e restando questo senza effetto, entro il termine fissato nella notifica, di provvedere direttamente alla spesa necessaria, disponendo il dovuto pagamento a carico dell'Appaltatore. In caso di rifiuto o di ritardo di tali pagamenti da parte dell'Appaltatore, essi saranno riscossi d'ufficio e la Stazione Appaltante trattiene la somma sul primo pagamento successivo utile e, se questo è incapiente, recuperando la stessa somma con i metodi previsti dall'ordinamento giuridico, compresa la garanzia di cuiall'articolo 41.
3. Sono a cura e carico dell'Appaltatore le obbligazioni che seguono, così individuate a titolo esemplificativo e non esaustivo:
   a) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente CSA o richiesto dalla DL, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili; nonché la fornitura dei modelli e campioni, con dettagli costruttivi e schede tecniche relative alla posa in opera, di tutti i materiali o lavorazioni previsti nel progetto alla DL,prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro. Il mancato adempimento pregiudica l'accettazione da parte della DL di materiali eventualmente già forniti in cantiere o posati in opera; in particolare ogni arrivo in cantiere di campioni o modelli da esaminare deve essere puntualmente segnalato alla DL, che non è tenuta a notare spontaneamente la presenza omeno di tali campionature; della campionatura dei materiali;
   b) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla DL, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa DL su tutte le opere relative alle strutture, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievodi calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;
   c) la realizzazione il mantenimento, entro gli spazi del cantiere, di spazi idonei ad uso ufficio del personaledella DL, arredati, illuminati, con collegamento Internet e con un minimo di arredo necessario a svolgere le funzioni dell'ufficio della DL;
   d) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione della DL i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli;
   e) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della DL, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'Appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'Appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso Appaltatore;
   f) la concessione, su richiesta della DL, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che la Stazione appaltante intende eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l'Appaltatore non può pretendere compensi di sorta, tranne che

   per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenzee le

misure di sicurezza, l'acquisizione di relativi POS se dovuti;

g) la dimostrazione dei pesi, a richiesta della DL, presso le stazioni di pesatura pubbliche o private.

Art. 78. Disposizioni specifiche sugli oneri e obblighi a carico dell'Appaltatore

1. Sono inoltre a totale ed esclusivo carico dell'Appaltatore le spese relative agli oneri ed obblighi di seguito indicati:
   a) su richiesta della DL, la messa a disposizione il personale operaio e tecnico ed i mezzi necessari per permettere alla DL stessa di procedere alle misurazioni ed alla redazione di tutti gli atti contabili di sua competenza, compresi elaborati grafici di corredo;
   b) le eventuali ulteriori indagini geologiche, geotecniche e materiche, ulteriori rispetto alle previsioni di progetto; nel caso in cui l'Appaltatore o la DL ritengano necessario integrare tali indagini, anche mediante prove di carico o simili, è onere dell'Appaltatore eseguire le ulteriori indagini e prove;
   c) la trasmissione alla DL e al CSE della dichiarazione di installazione conforme alla normativa vigente con riferimento ai dispositivi anticaduta;
   d) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'Appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delleesigenze e delle misure di sicurezza;
   e) la realizzazione, in applicazione della normativa vigente, deve tutti i lavori e apprestamenti occorrenti per la protezione contro le scariche atmosferiche delle masse metalliche che fanno parte dell'appalto e dei mezzi e attrezzature utilizzate per l'esecuzione dell'appalto comprese le parti metalliche relative ad opere provvisionali;
   f) ottemperare alle prescrizioni previste dal d.p.c.m. del 1° marzo 1991 e successive modifiche e integrazioni in materia di esposizione ai rumori;
   g) installare idonei dispositivi e attrezzature per l'abbattimento della produzione delle polveri durante tutte le fasi lavorative, in particolare nelle aree di transito degli automezzi.
   h) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di cui all'articolo 75 della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
   i) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compresa la pulizia, prima dell'uscita dal cantiere, dei mezzi di trasporto e delle macchine operatrici con l'accurato lavaggio delle ruote o dei cingoli, nonché la tempestiva pulizia e il lavaggio giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo sporcate durante l'esecuzione dei lavori, compreso la pulizia delle caditoie stradali.
2. E' fatto divieto all'Appaltatore di concedere la pubblicazione o la riproduzione di notizie, fotografie e disegni delle opere oggetto dell'appalto, senza esplicita autorizzazione scritta della Stazione appaltante;

Art. 79. Ulteriori obblighi a carico dell'Appaltatore

1. L'Appaltatore è obbligato:
   a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoniqualora egli seppure invitato non si presenti;
   b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dalla DL,subito dopo la firma di quest'ultimo;
   c) a consegnare alla DL, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previstedal presente CSA e ordinate dalla DL che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
   d) a consegnare alla DL le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dalla DL.

e) la riproduzione di grafici, disegni ed allegati vari relativi alle opere di esecuzione ed alla contabilizzazione dei lavori;

f) su richiesta della DL, mettere a disposizione il personale operaio e tecnico ed i mezzi necessari per permettere alla DL stessa di procedere alle misurazioni ed alla redazione di tutti gli atti contabili di sua competenza, compresi elaborati grafici di corredo.

2. Sono a cura e spese dell'Appaltatore tutti gli adempimenti, le misure e gli apprestamenti necessari per il recepimento di tutte le prescrizioni degli Enti e delle Autorità di vigilanza e, in ogni caso:

a) la stima delle emissioni di polveri con l'individuazione dei ricettori eventualmente interessati al fine di indicare in maniera più precisa le opere di mitigazione da adottare e la loro esplicitazione di dettaglio. Si ricorda che le emissioni in atmosfera devono essere preventivamente autorizzate;

b) l'installazione di idonei dispositivi e delle attrezzature per l'abbattimento della produzione delle polveridurante tutte le fasi lavorative, in particolare nelle aree di transito degli automezzi;

c) l'individuazione dei ricettori sottoposti ad impatto acustico derivante dalle varie lavorazioni del cantieree lungo la viabilità di accesso allo stesso e alle aree di lavoro, con la stima dei livelli di esposizione ed individuazione di dettaglio delle opere di mitigazione necessarie;

d) una descrizione dettagliata della rete di raccolta e trattamento dei reflui di lavorazione comprensiva deicriteri di dimensionamento e dei sistemi di abbattimento adottati in relazione alle caratteristiche qualitative e quantitative degli inquinanti comprendendo tra essi anche l'alcalinità delle acque di lavaggio delle attrezzature di cantiere;

e) le comunicazioni, ove dovute, agli Enti e alle Autorità di vigilanza in materia ambientale.

3. Sono a cura e spese dell'Appaltatore tutti gli adempimenti, le misure e gli apprestamenti necessari per l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della DL; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e perqualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'Appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato o insufficiente rispetto della presente norma.

4. L'Appaltatore è obbligato verificare la presenza di tutti i servizi interferenti con la realizzazione dell'opera, aggiornare la planimetria delle interferenze (o redigerla nel caso non faccia parte degli elaborati progettuali consegnati), verificare l'esatto posizionamento dell'interferenza, verificare l'assenza di ulteriori interferenze, redigere i progetti di spostamento quando necessario. Sono a carico e a cura dell'Appaltatore:

a) l'eventuale aggiornamento del progetto appaltato per adeguarlo alle necessità del progetto di spostamento dei servizi interferenti, previa accordo con gli enti proprietari, concessionari o gestori delle interferenze su tempi e modalità della messa in opera degli spostamenti e della contestuale realizzazione dell'opera in progetto;

b) le riparazioni per eventuali danneggiamenti a cavi, tubazioni e servizi interferenti in genere che l'Appaltatore dovesse causare durante i lavori.

5. E' a carico della Stazione appaltante l'onere economico per gli spostamento di cui al comma 4, come risulta dai preventivi degli enti proprietari, concessionari o gestori.

Art. 80. Obblighi particolari a carico dell'Appaltatore

1. L'Appaltatore deve fornite alla Stazione appaltante, prima dell'emissione del certificato di ultimazione di cui all'articolo 74, gli elaborati «as built» relativi alle opere eseguite, redatti sulla base del progetto esecutivo originario aggiornato alle eventuali varianti e modifiche approvate dalla Stazione appaltante e dalle variazioni minori legittimamente ordinate dalla DL e assentite dal RUP. Tali elaborati devono essere forniti in un esemplare cartaceo e un esemplare su supporto informatico mediante programma di elaborazione grafica, leggibile, non protetto e in un formato facilmente riproducibile ed editabile del tipo DWG o DXF. Tali elaborati devono riprodurre i disegni architettonici, strutturali e gli impianti tecnologici eseguiti aggiornati con tutte le modifiche di

dettaglio apportate in cantiere, corredati da apposite istruzioni, relative soprattutto ai controlli periodici necessari per assicurare l'efficienza degli impianti medesimi. Gli stessi elaborati, sottoscritti dall’Appaltatore, devono essere condivisi dalla DL che li sottoscrive a sua volta.

2. Ai sensi dell’articolo 4 della Legge n. 136 del 2010 la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l’attività del cantiere deve essere facilmente individuabile; a tale scopo la bolla di consegna del materiale deve indicare il numero di targa dell’automezzo e le generalità del proprietario nonché, se diverso, del locatario, del comodatario, dell’usufruttuario o del soggetto che ne abbia comunque la stabiledisponibilità.
3. L’Appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla DL su supporto cartografico o magnetico-informatico. L’Appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della DL, l’Appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa DL.
4. L’Appaltatore deve produrre alla DL un’adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, oppure non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a semplice richiesta della DL. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l’ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.
5. L’Appaltatore provvede a sua cura e spese, con personale di idonea capacità professionale:
   a) all'apposizione dei termini di confine delle aree soggette ad esproprio mediante posa in opera di cippi in conglomerato cementizio del tipo approvato dalla Stazione appaltante nel numero e posizione stabiliti dalla DL. Detti cippi dovranno essere numerati progressivamente a cura dell'Appaltatore nell'ordine risultante dalla planimetria di rilievo;
   b) a tutte le occupazioni temporanee, che si rendono necessarie per deviazioni provvisorie, per strade di servizio o accessi ai cantieri, depositi e stoccaggi, per l'impianto e la gestione del cantiere in conformità con quanto previsto nel PSC;
   c) a tutte le occupazioni temporanee, che si rendono necessarie per deviazioni provvisorie, per strade di servizio o accessi ai cantieri, depositi e stoccaggi, per l’impianto e la gestione del cantiere, che l’Appaltatore intende porre in atto discostandosi dal PSC originario, con le integrazioni di quest’ultimo, accolte dal CSE, ai sensi dell’articolo 50.
6. Per gli adempimenti di cui al comma 6 la Stazione appaltante provvede a propria cura e spese alla liquidazione delle indennità di esproprio e di occupazione permanente o continuativa relative alle opere da eseguirsi, solo se già previste dalla documentazione progettuale posta a base di gara.

CAPO 13 - NORME FINALI

Art. 81. Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante, ad eccezione di quelli risultanti da rifacimenti o rimedi ad esecuzioni non accettate dalla DL e non utili allaStazione appaltante.
2. In attuazione dell’articolo 36 del capitolato generale d’appalto i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati in discariche autorizzate a cura e spese dell’Appaltatore, compreso ogni onere di trasporto e di conferimento al recapito finale (comprensivi degli oneri da corrispondere al titolare del sito di conferimento) intendendosi tutte le spese e gli oneri adeguatamente compensati con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
3. In attuazione dell’articolo 36 del capitolato generale d’appalto i materiali provenienti dalle demolizioni devono essere trasportati in discariche autorizzate a cura e spese dell’Appaltatore, compreso ogni onere di trasporto e di

conferimento al recapito finale (comprensivi degli oneri da corrispondere al titolare del sito di conferimento) intendendosi tutte le spese e gli oneri adeguatamente compensati con i corrispettivi contrattuali previsti per le demolizioni.

4. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.
5. E' fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui ai commi 1, 2 e 3, ai fini di cui all'articolo 82 previo parere favorevole della DL.

Art. 82. Destinazione dei materiali recuperati o riciclati e dei rifiuti.

1. L'Appaltatore deve sempre rispettare le disposizioni che disciplinano il materiale di risulta e i rifiuti e, in particolare, gli articoli da 181 a 198 e agli articoli 214, 215, 216 e 216-bis del decreto legislativo n. 152 del 2006.nonché i provvedimenti ministeriali, regionali e provinciali di attuazione.
2. I rifiuti prodotti nel cantiere, provenienti dalle attività di cui all'articolo 81, o comunque di risulta o derivanti dai processi di lavorazione nel medesimo cantiere:
   a) sono prioritariamente avviati ad un loro reimpiego nel rispetto delle normative vigenti;
   b) ove ciò non sia possibile o non sia previsto, sono trasportati e conferiti a discariche autorizzate o a siti di deposito, anche temporaneo, purché dotati di regolare autorizzazione ai sensi del decreto legislativo n. 152 del 2006 e relativi provvedimenti ministeriali, regionali e provinciali di attuazione.
3. Il trasporto dal cantiere ai luoghi di conferimento di cui al comma 2, lettera b), devono essere svolti dall'Appaltatore se in possesso dei requisiti individuati nel seguito, o affidati ad imprese di trasporto in possesso dei medesimi requisiti, costituiti in primo luogo dall'iscrizione all'Albo Nazionale dei Gestori Ambientali, di cui all'articolo 212 del citato decreto legislativo e al decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (ora Ministero della transizione ecologica) 3 marzo 2014, n. 120:
   a) nella categoria 4 se si tratta di rifiuti non pericolosi;
   b) nella categoria 4-bis se si tratta di rifiuti non pericolosi costituiti da metalli ferrosi e non ferrosi ex art. 1, comma 124, legge n. 124 del 2017;
   c) in tutti i casi di cui al presente comma, nella classe adeguata al peso lordo dei rifiuti trasportati e che l'iscrizione sia comprensiva dei CER (Codici europei dei rifiuti) oggetto del trasporto.
4. I materiali di cui al comma 2, lettera a), ai sensi delle disposizioni regionali in materia di recupero e riciclo dei materiali e, in assenza di queste, dell'articolo 2, comma 1, lettera d), del decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (ora Ministero della transizione ecologica) 8 maggio 2003, n. 203, in attuazione dell'articolo 196, comma 1, lettera p), del decreto legislativo n. 152 del 2006, così come i rifiuti derivanti dal post-consumo, nei limiti in peso imposti dalle tecnologie impiegate per la produzione del materiale medesimo, possono essere impiegati esclusivamente per la realizzazione di manufatti e la fornitura di beni di cui al comma 5, purché compatibili con i parametri, le composizioni e le caratteristiche prestazionali stabiliti dalla norma. Per l'impiego di tali materiali, l'Appaltatore deve richiedere autorizzazione alla DL ai sensi dell'articolo 11 del presente CSA, fermo restando che la sostituzione del materiale da cava, previsto e compensato con i prezzi di contratto, con materiale riciclato deve comportare la redazione di un nuovo prezzo, ai sensi dell'articolo 48, che deve tener conto della diminuzione del prezzo per la mancata indennità di cava.
5. I manufatti e i beni di cui al comma 4 sono i seguenti:
   a) corpo dei rilevati di opere in terra di ingegneria civile;
   b) recuperi ambientali, riempimenti e colmate;
   c) conglomerati bituminosi per strati di binder nella misura non superiore al 15% (quindici per cento) in peso della

miscela.

6. L’Appaltatore è obbligato a richiedere le debite iscrizioni al Repertorio del Riciclaggio per i materiali riciclati e i manufatti e beni ottenuti con materiale riciclato, con le relative indicazioni, codici CER, quantità, perizia giurata e ogni altra informazione richiesta dalle vigenti disposizioni.
7. L’Appaltatore, in coerenza con le previsioni di progetto e con le istruzioni della DL, in relazione ai materialidi scarto e risulta, deve provvedere nella misura massima possibile:
   a) al riutilizzo, ovvero a qualsiasi operazione attraverso la quale prodotti o componenti che non sono rifiuti sono reimpiegati per la stessa finalità per la quale erano stati concepiti;
   b) al recupero tale da permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile, sostituendo altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati per assolvere una particolare funzione o di prepararli ad assolvere tale funzione, all'interno dell'impianto o nell'economia in generale (si veda l’allegato C della Parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006);
   c) al riciclaggio, ovvero a qualsiasi operazione di recupero attraverso cui i rifiuti sono trattati per ottenere prodotti, materiali o sostanze da utilizzare per la loro funzione originaria o per altri fini, incluso il trattamento di materiale organico ma non il recupero di energia né il ritrattamento per ottenere materiali da utilizzare quali combustibili o in operazioni di riempimento.

Art. 83. Terre e rocce da scavo

1. Sono a carico e a cura dell’Appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, compresol'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti.
2. E’ altresì a carico e a cura dell’Appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, ivi compresi i casi in cui terre e rocce da scavo:
   a) siano considerate rifiuti speciali ai sensi dell’articolo 184, comma 3, lettera b), oppure sottoprodotti ai sensi dell’articolo 184-bis, comma 1, del decreto legislativo n. 152 del 2006;
   b) siano sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto di quanto previsto dall’articolo 185 dellostesso decreto legislativo n. 152 del 2006, fermo restando quanto previsto dal comma 4 del medesimoarticolo.
3. Sono infine a carico e cura dell’Appaltatore gli adempimenti imposti dal d.P.R. 13 giugno 2017, n. 120 nonché quelli che dovessero essere imposti da norme sopravvenute, comprese le linee guida di cui alla delibera SNAPA (Sistema nazionale per la protezione dell’ambiente) n. 54 del 9 maggio 2019 «Linea guida sull’applicazione della disciplina per l’utilizzo delle terre e rocce da scavo».
4. In particolare, per quanto riguarda la gestione delle terre prodotte dal cantiere, l’Appaltatore:
   a) deve redigere il “Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo”, predisposto ai sensi degli articoli 184- bis, 185 e 186 del decreto legislativo n. 152 del 2006, sottoposto all’autorizzazione da parte dell’autorità competente e adeguato alle eventuali prescrizioni imposte dalla stessa;
   b) redigere l’apposito piano di utilizzo dei materiali di scavo come definito dall’articolo 2, lettera f), del d.P.R. n. 120 del 2017; a tale scopo assume gli obblighi, gli oneri e la figura giuridica di proponente, esecutore e produttore, come definiti all’articolo 2 del predetto d.P.R.
      --- esplicitare i criteri e le modalità che si intendono seguire per la verifica della contaminazione dei materiali di scavo in particolar modo di tutti quelli di cui si sospetti la contaminazione;
      --- individuare le cave di prestito e non, da cui saranno reperiti i materiali necessari alla realizzazione delle opere.

Art. 84. Conformità agli standard sociali

1. L’Appaltatore deve sottoscrivere, prima della stipula del contratto, la «Dichiarazione di conformità a standard

sociali minimi», in conformità all’Allegato I al decreto del Ministro dell’ambiente 6 giugno 2012 (in G.U. n. 159 del 10 luglio 2012), che, allegato al presente CSA sotto la **lettera «C»** costituisce parte integrante e sostanziale del contratto d’appalto. La sottoscrizione può essere omessa se l’Appaltatore è inpossesso della Certificazione sistema di Gestione Etica e Responsabilità Sociale SA8000.

2. I materiali, le pose e i lavori oggetto dell’appalto devono essere prodotti, forniti, posati ed eseguiti in conformità con gli standard sociali minimi in materia di diritti umani e di condizioni di lavoro lungo la catena di fornitura definiti dalle leggi nazionali dei Paesi ove si svolgono le fasi della catena, e in ogni caso in conformità con le Convenzioni fondamentali stabilite dall'Organizzazione Internazionale del Lavoro e dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite.
3. Al fine di consentire il monitoraggio, da parte della Stazione appaltante, della conformità ai predetti standard, gli standard, l'Appaltatore è tenuto a:
   a) informare fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura dei beni oggetto del presente appalto, che la Stazione appaltante ha richiesto la conformità agli standard sopra citati nelle condizioni d'esecuzione dell’appalto;
   b) fornire, su richiesta della Stazione appaltante ed entro il termine stabilito nella stessa richiesta, le informazioni e la documentazione relativa alla gestione delle attività riguardanti la conformità agli standard e i riferimenti dei fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura;
   c) accettare e far accettare dai propri fornitori e sub-fornitori, eventuali verifiche ispettive relative alla conformità agli standard, condotte della Stazione appaltante o da soggetti indicati e specificatamente incaricati allo scopo da parte della stessa Stazione appaltante;
   d) intraprendere, o a far intraprendere dai fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura, eventuali ed adeguate azioni correttive, comprese eventuali rinegoziazioni contrattuali, entro i terministabiliti dalla Stazione appaltante, nel caso che emerga, dalle informazioni in possesso della stessa Stazione appaltante, una violazione contrattuale inerente la non conformità agli standard sociali minimilungo la catena di fornitura;
   e) dimostrare, tramite appropriata documentazione fornita alla Stazione appaltante, che le clausole sono rispettate, e a documentare l'esito delle eventuali azioni correttive effettuate.
4. Per le finalità di monitoraggio di cui al comma 2 la Stazione appaltante può chiedere all’Appaltatore la compilazione dei questionari in conformità al modello di cui all’Allegato III al decreto del Ministro dell’ambiente 6 giugno 2012.
5. La violazione delle clausole in materia di conformità agli standard sociali di cui ai commi 1 e 2, comporta l'applicazione della penale nella misura di cui all’articolo 65, comma 2 con riferimento a ciascuna singola violazione accertata in luogo del riferimento ad ogni giorno di ritardo.

Art. 85. Cartello di cantiere e custodia del cantiere

1. L’Appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero 2 (due) esemplari del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei lavori pubblici (oggi Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibile) del 1° giugno 1990, n. 1729/UL, secondo lo schema indicativo allegato al presente CSA sotto la **lettera «D»** curandone i necessari aggiornamenti periodici. Tanto i cartelli che le armature di sostegno devono essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza meccanica e agli agenti atmosferici e di decoroso aspetto e mantenuti in ottimo stato fino al collaudo dei lavori. Il cartello di cantiere deve essere aggiornato ogni volta:
   a) che intervengono installatori di impianti e subappaltatori e ogni volta che tali operatori siano sostituiti o modificati;
   b) che sia concessa una proroga, una sospensione o un differimento dei termini di esecuzione.
2. E’ a carico e a cura dell’Appaltatore la custodia, la guardiania 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.

3. Ai sensi dell'articolo 22 della legge 13 settembre 1982, n. 646, la custodia continuativa deve essere affidata a personale provvisto di qualifica di guardia particolare giurata; la violazione della presente prescrizione comporta la sanzione dell'arresto fino a tre mesi o dell'ammenda da euro 51,00 ad euro 516,00.

Art. 86. Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto

1. Qualora il contratto sia dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per gravi violazioni, trova applicazione l'articolo 121 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010 (Codice del processo amministrativo), come richiamato dall'articolo 110, comma 1, del Codice dei contratti.
2. Qualora il contratto sia dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per motivi diversi dalle gravi violazioni di cui al comma 1, trova applicazione l'articolo 122 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.
3. Trovano in ogni caso applicazione, ove compatibili e in seguito a provvedimento giurisdizionale, gli articoli 123 e 124 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.

Art. 87. Tracciabilità dei pagamenti

1. Ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 8, della Legge n. 136 del 2010, gli operatori economici titolari dell'Appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione Appaltante gli estremi indicativi dei conti correnti dedicati, anche se in via esclusiva, accesi presso banche o presso Poste Italiane S.p.A., entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicare è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione Appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi di cui all'articolo 35.
2. Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:
   a) per pagamenti a favore dell'Appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contraenti, dei sub-fornitori o comunque dei soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;
   b) i pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;
   c) i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti, fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.
3. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti i tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione di spesa. Per le spese giornaliere, di importo inferiore o uguale a 1.500 euro possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa.
4. Ogni pagamento effettuato ai sensi del comma 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG e il CUP di cui all'articolo 1, comma 6.
5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della legge n. 136 del 2010:
   a) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9-bis, della citata legge n. 136 del 2010;
   b) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, qualora reiterata per più di

una volta, costituisce causa di risoluzione del contatto ai sensi dell'articolo 72 comma 4, del presente CSA.

6. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui ai commi da 1 a 3, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la Stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente.
7. Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del comma 2, lettera a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

Art. 88. Disciplina antimafia

1. Ai sensi del decreto legislativo n. 159 del 2011, per l'Appaltatore non devono sussistere gli impedimenti all'assunzione del rapporto contrattuale previsti dagli articoli 6 e 67 del citato decreto legislativo, in materia antimafia; a tale fine devono essere assolti gli adempimenti di cui al comma 2. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, tali adempimenti devono essere assolti da tutti gli operatori economici raggruppati e consorziati; in caso di consorzio stabile, di consorzio di cooperative o di imprese artigiane, devono essere assolti dal consorzio e dalle consorziate indicate per l'esecuzione.
2. Prima della stipula del contratto deve essere effettuata la pertinente verifica antimafia, ai sensi dell'articolo 3, commi 2, 3 e 4, del decreto-legge 16 luglio 2020, n. 76, convertito dalla legge 11 settembre 2020, n. 120,mediante il rilascio della informativa liberatoria provvisoria conseguente alla consultazione della Banca dati nazionale unica della documentazione antimafia ed alle risultanze delle banche dati di cui alla lettera b), anche quando l'accertamento è eseguito per un soggetto che risulti non censito, a condizione che non emergano nei confronti dei soggetti sottoposti alle verifiche antimafia le situazioni di cui agli articoli67 e 84, comma 4, lettere a), b) e c), del decreto legislativo n. 159 del 2011. Si precisa che:
   a) l'informativa liberatoria provvisoria consente di stipulare, approvare o autorizzare i contratti e subcontratti, sotto condizione risolutiva, ferme restando le ulteriori verifiche ai fini del rilascio della documentazione antimafia da completarsi entro 60 (sessanta) giorni;
   b) ai fini di cui al presente comma, si procede mediante la consultazione della banca dati nazionale unica della documentazione antimafia nonché tramite l'immediata acquisizione degli esiti delle interrogazioni di tutte le ulteriori banche dati disponibili;
   c) nei casi di cui al presente comma, qualora la documentazione successivamente pervenuta accerti la sussistenza di una delle cause interdittive ai sensi del decreto legislativo n. 159 del 2011, i soggetti di cui all'articolo 83, commi 1 e 2, del medesimo decreto legislativo recedono dai contratti, fatti salvi il pagamento del valore delle opere già eseguite e il rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione del rimanente, nei limiti delle utilità conseguite fermo restando quanto previsto dall'articolo 94, commi 3 e4, del decreto legislativo n. 159 del 2011, e dall'articolo 32, comma 10, del decreto-legge 24 giugno 2014, n. 90, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 agosto 2014, n. 114.
3. In luogo della documentazione di cui al comma 2, è ritenuta sufficiente, se ammessa in forza di specifiche disposizioni dell'ordinamento giuridico, una delle seguenti condizioni:
   a) l'idonea iscrizione nella white list tenuta dalla competente prefettura (Ufficio Territoriale di Governo) nella sezione pertinente, ai sensi dell'articolo 1, comma 52, della legge n. 190 del 2012;
   b) idonea iscrizione nell'anagrafe antimafia degli esecutori istituita dall'articolo 30 del decreto-legge n. 189 del 2016, convertito dalla legge n. 229 del 2016, ai sensi dell'articolo 83-bis, comma 2, del decreto legislativo n. 159 del 2011.

Art. 89. Patti e protocolli di integrità e legalità e doveri comportamentali

1. L'Appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato ad accettare e a rispettare il protocollo di legalità o il

patto di integrità al quale dovesse aderire la Stazione appaltante in applicazione dell’articolo 1, comma 17, della legge n. 190 del 2012.

2. L’Appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato altresì, nel caso di affidamento di incarichi di collaborazione a qualsiasi titolo, a rispettare e far rispettare, per quanto di competenza:
   a) i divieti imposti dall’articolo 53, comma 16-ter, del decreto legislativo n. 165 del 2001 e dall’articolo 21 del decreto legislativo n. 39 del 2013;
   b) il codice di comportamento approvato con d.P.R. 16 aprile 2013, n. 62, per quanto di propria competenza, in applicazione dell’articolo 2, comma 3 dello stesso d.P.R.
3. L’Appaltatore, con la presentazione dell’offerta e la successiva sottoscrizione del contratto, si è impegnato e si impegna, al rispetto delle seguenti prescrizioni:
   a) a rispettare rigorosamente le disposizioni in materia di collocamento, igiene e sicurezza sul lavoro;
   b) a dare comunicazione tempestiva alla Stazione appaltante e alla Prefettura - Ufficio territoriale del governo, di tentativi di corruzione, concussione, traffico di influenze, frode nelle pubbliche forniture, che si siano, in qualsiasi modo, manifestati nel corso del contratto e dei quali sia venuto o sia tenuto allaconoscenza;
   c) ad accettare che la Stazione appaltante possa avvalersi della clausola risolutiva espressa, ai sensi dell’articolo 1456 del codice civile, ogni qualvolta nei confronti dell’Appaltatore o di uno dei soggetti ad esso riconducibile previsti dall’articolo 80, comma 3, del Codice dei contratti, sia stata disposta misura cautelare o sia intervenuto rinvio a giudizio per taluno dei delitti di cui all’articolo 80, comma 1, lettera a), lettera b) e lettera e), del Codice dei contratti.
4. Fatto salvo quanto previsto dal comma 6, ogni violazione delle disposizioni o degli obblighi previsti dagli atti di cui al comma 1, è sanzionata con le penali eventualmente previste dagli stessi atti; in assenza di previsione è applicata una sanzione pecuniaria nella misura minima di euro 500,00 (cinquecento) e massima dell’uno per 1000 dell’importo del contratto, a seconda della gravità dell’inadempimento.
5. Il mancato rispetto di obbligazioni prescritte dagli atti di cui ai commi precedenti, possono comportare la risoluzione del contratto in danno dell’Appaltatore, ogni volta che tale conseguenza sia prevista dai medesimi atti.
6. L’Appaltatore si impegna a dare comunicazione tempestiva alla Stazione appaltante e alla Prefettura - Ufficio territoriale del governo, di tentativi di concussione che si siano, in qualsiasi modo, manifestati nei confronti dell'imprenditore, degli organi sociali o dei dirigenti di impresa. Il predetto adempimento ha natura essenziale ai fini della esecuzione del contratto e il relativo inadempimento darà luogo alla risoluzione espressa del contratto stesso, ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile, ogni qualvolta nei confronti di pubblici amministratori che abbiano esercitato funzioni relative alla stipula ed esecuzione del contratto, sia stata disposta misura cautelare o sia intervenuto rinvio a giudizio per il delitto previsto dall'articolo 317 del codice penale.
7. La Stazione appaltante si avvale della clausola risolutiva espressa, di cui all'articolo 1456 del codice civile, ogni qualvolta nei confronti dell'Appaltatore o dei componenti la sua compagine sociale o dei dirigenti dello stesso, sia stata disposta misura cautelare o sia intervenuto rinvio a giudizio per taluno dei delitti di cui agli articoli 317, 318, 319, 319-bis, 319-ter, 319-quater, 320, 322, 322-bis, 346-bis, 353 e 353-bis del codice penale.

Art. 90. Spese contrattuali, imposte, tasse

1. Ai sensi dell’articolo 16-bis del R.D. n. 2440 del 1023 e dell’articolo 62 del R.D. n. 827 del 1924, sono a carico dell’Appaltatore senza diritto di rivalsa, salvo il caso di cui all’articolo 32, comma 8, terzo periodo, del Codice dei contratti:
   a) le spese contrattuali;
   b) le tasse e gli altri oneri per l’ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l’esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
   c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili,

permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all’esecuzione dei lavori;

d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.

2. Sono altresì a carico dell’Appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione.
3. Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell’Appaltatore e trova applicazione l’articolo 8 del Capitolato generale.
4. A carico dell'Appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Il presente contratto è soggetto all’imposta sul valore aggiunto (I.V.A.), come regolata dalla legge.

Allegato «A»	**DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' A STANDARD SOCIALI MINIMI di cui all'Allegato I al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012** **(articolo 59, comma 1)**

Dichiarazione di conformità a standard sociali minimi

Il sottoscritto ……..

in qualità di rappresentante legale dell'impresa i…….

dichiara:

che i beni oggetto del presente appalto sono prodotti in conformità con gli standard sociali minimi in materia di diritti umani e di condizioni di lavoro lungo la catena di fornitura (da ora in poi "standard") definiti da:

- *le otto Convenzioni fondamentali dell'Organizzazione Internazionale del Lavoro (OIL, International Labour Organization – ILO), ossia, le Convenzioni n. 29, 87, 98, 100, 105, 111 e 182;*
- *la Convenzione ILO n. 155 sulla salute e sicurezza nei luoghi di lavoro;*
- *la Convenzione ILO n. 131 sulla definizione di salario minimo;*
- *la Convenzione ILO n. 1 sulla durata del lavoro (industria);*
- *la Convenzione ILO n. 102 sulla sicurezza sociale (norma minima);*
- *la "Dichiarazione Universale dei Diritti Umani" Approvata dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite il 10 dicembre 1948;*
- *art. n. 32 della "Convenzione sui Diritti del Fanciullo" Approvata dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite il 20 novembre 1989, ratificata in Italia con Legge del 27 maggio 1991, n. 176 "Ratifica ed esecuzione della Convenzione sui Diritti del Fanciullo", fatta a New York il 20 novembre 1989;*
- *la legislazione nazionale, vigente nei Paesi ove si svolgono le fasi della catena di fornitura, riguardanti la salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro, nonché la legislazione relativa al lavoro, inclusa quella relativa al salario, all'orario di lavoro e alla sicurezza sociale (previdenza e assistenza).*

Quando le leggi nazionali e gli standard sopra richiamati fanno riferimento alla stessa materia, sarà garantita la conformità allo standard più elevato.

Convenzioni fondamentali dell'ILO:

Lavoro minorile (art. 32 della Convenzione ONU sui Diritti del Fanciullo; Convenzione ILO sull'età minima n. 138; Convenzione ILO sulle forme peggiori di lavoro minorile n. 182)

- *I bambini hanno il diritto di essere protetti contro lo sfruttamento economico nel lavoro e contro l'esecuzione di lavori che possono compromettere le loro opportunità di sviluppo ed educazione.*
- *L'età minima di assunzione all'impiego o al lavoro deve essere in ogni caso non inferiore ai 15 anni.*
- *I minori di 18 anni non possono assumere alcun tipo di impiego o lavoro che possa comprometterne la salute, la sicurezza o la moralità.*
- *Nei casi di pratica di lavoro minorile, opportuni rimedi devono essere adottati rapidamente. Contemporaneamente, deve essere messo in atto un sistema che consenta ai bambini di perseguire il loro percorso scolastico fino al termine della scuola dell'obbligo.*

Lavoro forzato/schiavitù (Convenzione ILO sul lavoro forzato n. 29 e Convenzione ILO sull'abolizione del lavoro forzato n. 105)

- *E' proibito qualunque tipo di lavoro forzato, ottenuto sotto minaccia di una punizione e non offerto dalla persona spontaneamente.*
- *Ai lavoratori non può essere richiesto, ad esempio, di pagare un deposito o di cedere i propri documenti di identità al datore di lavoro. I lavoratori devono inoltre essere liberi di cessare il proprio rapporto di lavoro con ragionevole preavviso.*

Discriminazione (Convenzione ILO sull'uguaglianza di retribuzione n° 100 e Convenzione ILO sulla discriminazione(impiego e professione) n. 111)

- *Nessuna forma di discriminazione in materia di impiego e professione è consentita sulla base della razza, del colore, della discendenza nazionale, del sesso, della religione, dell'opinione politica, dell'origine sociale, dell'età,della disabilità, dello stato di salute, dell'orientamento sessuale e dell'appartenenza sindacale.*

Libertà sindacale e diritto di negoziazione collettiva (Convenzione ILO sulla libertà sindacale e la protezione del diritto sindacale n. 87 e Convenzione ILO sul diritto di organizzazione e di negoziazione collettiva n. 98)

- *I lavoratori hanno il diritto, senza alcuna distinzione e senza autorizzazione preventiva, di costituire delle organizzazioni di loro scelta, nonché di divenirne membri e di ricorrere alla negoziazione collettiva.*

Firma, ……..

Allegato «B»	**CARTELLO DI CANTIERE (articolo 64)**

Ente appaltante: ---

Ufficio competente:

ASSESSORATO A _____ UFFICIO TECNICO

Dipartimento/Settore/Unità operativa _____

LAVORI DI -----

Progetto approvato con_____del_____n._____del _____

Progetto esecutivo:

DL:

Progetto esecutivo opere in c.a.	DL opere in c.a
Progettista dell'impianto _____	_____
Progettista dell'impianto _____	_____
Progettista dell'impianto _____	_____
Responsabile dei lavori:	_____
Coordinatore per la progettazione:	_____
Coordinatore per l'esecuzione:	_____
Durata stimata in uomini x giorni:	Notifica preliminare in data:
Responsabile unico del procedimento:	_____

IMPORTO DEL PROGETTO: euro _____

IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA: euro _____

ONERI PER LA SICUREZZA: euro _____

IMPORTO DEL CONTRATTO: euro _____

Gara in data_____, offerta di ribasso del____%

Impresa esecutrice: _____

con sede

Qualificata per i lavori delle categorie:_____, classifica _____

_____, classifica _____

_____, classifica _____

direttore tecnico del cantiere: _____

subappaltatori:	*per i lavori di*		*Importo lavori subappaltati*
	categoria	*descrizione*	*euro*

Intervento finanziato con fondi propri *(oppure)*

Intervento finanziato con mutuo della Cassa depositi e prestiti con i fondi del risparmio postale

inizio dei lavori_____con fine lavori prevista per il _____

prorogato il_____con fine lavori prevista per il _____

Ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso l'ufficio _____

telefono:_____fax:_____http: // www ._____.it E-mail:_____@_____

TITOLO SECONDO

Prescrizioni tecniche

TITOLO SECONDO – PRESCRIZIONI TECNICHE 80
PARTE 1 QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI 80
Articolo 1 – Materiali in genere 80
Articolo 2 – Acqua , calce, pozzolane, leganti idraulici 80
Articolo 3 – Aggregati lapidei 81
Articolo 4 – Pietre Naturali 82
Articolo 5 – Mattoni e laterizi in genere 82
Articolo 6 – Materiali ferrosi e metalli vari 82
Articolo 7 – Legnami 83
Articolo 8 – Colori e vernici 83
Articolo 9 – Materiali impermeabilizzanti 84
Articolo 10 – Materiali per opere di sistemazione vegetazionale 86
Articolo 11 – Materiali diversi 86
Articolo 12 – Tubazioni 87
Articolo 13 – Bitumi, Bitumi liquidi, modificati, Emulsioni bituminose 91
Articolo 14 – Geotessili 94
Articolo 15 – Accettazione qualità ed impiego dei materiali – Certificazioni di conformità 94

MOVIMENTI DI TERRE 95
Articolo 16 – Tracciamenti 95
Articolo 17 – Quote di riferimento altimetriche 95
Articolo 18 – Scavi 95
Articolo 19 – Formazione dei piani di posa dei rilevati 97
Articolo 20 – Formazione dei piani di posa delle fondazioni stradali in trincea 98
Articolo 21 – Formazione rilevati 99

OPERE EDILI E IN GENERE 100
Articolo 22 – Demolizioni 100
Articolo 23 – Malte 101
Articolo 24 – Conglomerati cementizi 102
Articolo 25 – Muratura di mattoni 103
Articolo 26 – Collocamento manufatti in genere 103
Articolo 27 – Collocamento di manufatti vari forniti dall'Amministrazione appaltante 104

SOVRASTRUTTURA STRADALE 104
Articolo 28 – Generalità sovrastruttura stradale 104
Articolo 29 – Strato di fondazione in misto granulare 105
Articolo 30 – Strato di fondazione in misto cementato 107
Articolo 31 – Strato di base in misto bitumato 110
Articolo 32 – Strati di collegamento (binder) e di usura 115
Articolo 33 – Conglomerati ad alto modulo complesso 120
Articolo 34 – Splittmastix asphalt (usura antisdrucciolo SMA) 122

Articolo 35 – Microtappeti a caldo 126
Articolo 36 – Microtappeti a freddo (slurry seals) 127
Articolo 37 – Trattamenti superficiali 129
Articolo 38 – Trattamento ad impregnazione di strade sterrate con emulsioni bituminose 134
Articolo 39 – Conglomerati bituminosi riciclati a freddo in sito o in impianto 137
Articolo 40 – Scarificazione di pavimentazioni esistenti 139
Articolo 41 – Fresatura di strati in conglomerato bituminoso con idonee attrezzature 140

LAVORI DIVERSI 140
Articolo 42 – Cordonature e bordi 140
Articolo 43 – Percorsi pedonali 140
Articolo 44 – Elementi prefabbricati in calcestruzzo 141
Articolo 45 – Inzollature, seminagioni e piantagioni 141
Articolo 46 – Barriere di sicurezza 142
Articolo 47 – Segnaletica orizzontale 145
Articolo 48 – Segnaletica stradale verticale 147

OPERE A VERDE 152
Articolo 49 – Materiali 152
Articolo 50 – Rifilatura di cigli 154
Articolo 51 – Tappeti erbosi in strisce e zolle 155
Articolo 52 – Scarpate in rilevato o in scavo 155
Articolo 53 – Semine 155
Tabella 117.2. Compatibilità di miscugli 156
Articolo 54 – Idrosemina 157

OPERE STRUTTURALI SPECIALI 157
Articolo 55 - Conglomerati cementizi semplici e armati (Normali e precompressi) 157
Articolo 56 - Casseforme, armature e centinature 163
Articolo 57 - Acciaio per c.a. e c.a.p. e materiali ferrosi 163
Articolo 58 - Acquedotti e tombini tubolari 163
Articolo 59 - Pali di fondazione: trivellati e ad elica continua 164

TITOLO SECONDO – PRESCRIZIONI TECNICHE

PARTE 1 QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Articolo 1 – Materiali in genere

Tutti i materiali devono essere della migliore qualità, rispondenti alle norme del D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246 (Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE) sui prodotti da costruzione e corrispondere a quanto stabilito nel presente capitolato speciale; ove esso non preveda espressamente le caratteristiche per l'accettazione dei materiali a piè d'opera, o per le modalità di esecuzione delle lavorazioni, si stabilisce che, in caso di controversia, saranno osservate le norme U.N.I., le norme C.E.I., le norme C.N.R. e le norme stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto dell'ANAS pubblicato dalla MB&M di Roma nel 1993, le quali devono intendersi come requisiti minimi, al di sotto dei quali, e salvo accettazione, verrà applicata una adeguata riduzione del prezzo dell'elenco.

La Direzione lavori 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 Direzione dei lavori.

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

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

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 Direzione lavori siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti tecnici di seguito riportati.

L'utilizzo, da parte dell'Impresa, di prodotti provenienti da operazioni di riciclaggio è ammesso, purché il materiale finito rientri nelle successive prescrizioni di accettazione. La loro presenza deve essere dichiarata alla Direzione lavori.

Tutte le seguenti prescrizioni tecniche valgono salvo diversa o ulteriore indicazione più restrittiva espressa nell'elenco prezzi di ogni singola lavorazione, oppure riportate sugli altri elaborati progettuali.

Articolo 2 – Acqua , calce, pozzolane, leganti idraulici

Acqua

L'acqua dovrà essere limpida, priva di sali (particolarmente solfati e cloruri), esente da materie terrose, non aggressiva o inquinata da materie organiche e comunque dannose all'uso cui l'acqua medesima è destinata.

Calce

Le calci aeree dovranno rispondere ai requisiti di accettazione e prove di cui alle norme vigenti riportate nel R.D. 16 novembre 1939, n. 2231.

Pozzolane

Le pozzolane provengono dalla disgregazione di tufi vulcanici. Le calci aeree grasse impastate con pozzolane danno malte capaci di indurire anche sott'acqua. Le pozzolane e i materiali a comportamento pozzolanico dovranno rispondere ai requisiti di accettazione riportati nel R.D. 16 novembre 1939, n. 2230.

Leganti Idraulici

Le calci idrauliche, i cementi e gli agglomeranti cementizi a rapida o lenta presa da impiegare per qualsiasi lavoro, dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni e requisiti di accettazione di cui alla L. 26 maggio 1965, n. 595 e succ. modifiche, nonché dal D.M. 31 agosto 1972. Essi dovranno essere conservati in depositi coperti e riparati dall'umidità.

Articolo 3 – Aggregati lapidei

Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie da impiegare nella **formazione dei calcestruzzi**, ai sensi D.M. 9 gennaio 1996 – Allegato 1, dovranno essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose e di gesso, in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato od alla conservazione delle armature.

Le dimensioni della ghiaia o del pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche dell'opera da eseguire, dal copriferro e dall'interferro delle armature.

La sabbia da impiegarsi nelle murature o nei calcestruzzi dovrà essere preferibilmente di qualità silicea proveniente da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Dovrà avere forma angolosa ed avere elementi di grossezza variabile da mm 1 a mm 5.

L'Impresa dovrà garantire la regolarità delle caratteristiche della granulometria per ogni getto sulla scorta delle indicazioni riportate sugli elaborati progettuali o dagli ordinativi della Direzione lavori.

I pietrischi, i pietrischetti, le graniglie, le sabbie e gli additivi da impiegarsi per le **costruzioni stradali** dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui alle norme tecniche del C.N.R., fascicolo n. 4/1953.

Si definisce:

– pietrisco: materiale litoide ad elementi approssimativamente poliedrici con spigoli vivi, ottenuto per frantumazione di pietrame o di ciottoli, passante al crivello 71 U.N.I. 2334 e trattenuto dal crivello 25 U.N.I. 2334;
– pietrischetto: materiale litoide ad elementi approssimativamente poliedrici con spigoli vivi, ottenuto per frantumazione di pietrame o di ciottoli o di ghiaie, passante al crivello 25 U.N.I. 2334 e trattenuto dal crivello 10 U.N.I. 2334;
– graniglia: materiale litoide ad elementi approssimativamente poliedrici con spigoli vivi, ottenuto per frantumazione di pietrame o di ciottoli o di ghiaie, passante al crivello 10 U.N.I. 2334 e trattenuto dal setaccio 2 U.N.I. 2332;
– sabbia: materiale litoide fine, di formazione naturale od ottenuto per frantumazione di pietrame o di ghiaie, passante al setaccio 2 U.N.I. 2332 e trattenuto dal setaccio 0,075 U.N.I. 2332;
– additivo (filler): materiale pulverulento passante al setaccio 0,075 U.N.I. 2332.

Per la caratterizzazione del materiale rispetto all'impiego valgono i criteri di massima riportati all'art. 7 delle norme tecniche del C.N.R., fascicolo n. 4/1953. I metodi da seguire per il prelevamento di aggregati, per ottenere dei campioni rappresentativi del materiale in esame occorre fare riferimento alle norme tecniche del C.N.R. – B.U. n. 93/82.

Gli aggregati lapidei impiegati nelle sovrastrutture stradali dovranno essere costituiti da elementi sani, tenaci, non gelivi, privi di elementi alterati, essere puliti, praticamente esenti da materie eterogenee e soddisfare i requisiti riportati nelle norme tecniche C.N.R. – B.U. n. 139/92.

Devono essere costituiti da materiale frantumato spigoloso e poliedrico. Per l'additivo (filler) che deve essere costituito da polvere proveniente da rocce calcaree di frantumazione, all'occorrenza si può usare anche cemento portland e calce idrata con l'esclusione di qualsiasi altro tipo di polvere minerale.

Articolo 4 – Pietre Naturali

Le pietre naturali dovranno in genere provenire da cave di rocce non gelive, di natura compatta e resistente, con esclusione del "cappellaccio" di cava e di massi "erratici"; dovranno risultare di composizione omogenea, essere esenti da interclusione di corpi estranei, da piani di sfaldamento, da venature e da screpolature; inoltre dovranno avere dimensioni e lavorazione adatte al loro particolare impiego e corrispondere alle caratteristiche prescritte dai singoli prezzi dell'"Elenco Prezzi".
In particolare:
- **i ciottoli** per selciati e per sottofondazioni stradali dovranno essere in natura calcarea, della qualità più pura e resistente rinvenibile nei fiumi Reno ed Idice, ed essere di pezzatura uniforme e regolare;
- **le pietre da taglio** per lastricati, cordonature, pezzi speciali, ecc., dovranno sempre provenire dalle migliori cave nazionali, essere di perfetta lavorabilità e corrispondere alle particolari prescrizioni esecutive indicate nelle tavole progettuali, nelle voci di elenco prezzi e a quelle che saranno impartite, caso per caso, dalla Direzione dei Lavori, la quale si riserva il diritto di contrassegnare, con segni a vernice nelle parti in vista, gli elementi da scartare anche se già posti in opera, senza che per questo l’Assuntore possa reclamare indennizzo alcuno.

Il Direttore dei Lavori potrà fare eseguire specifiche prove di laboratorio sugli elementi costituenti i bordi stradali, quali: l'esame petrografico (esame della struttura del materiale, composizione mineralogica, facilità di lavorazione, levigabilità, durevolezza, ecc.), nonché la prova di resistenza alla rottura per compressione (che non deve essere inferiore ai 1300 kg/cmq).
In base ai risultati di tali prove il Direttore dei Lavori potrà autorizzare o meno la messa in opera del bordo fornito; all'atto esecutivo il Direttore dei Lavori stesso potrà prescrivere, a suo insindacabile giudizio, i limiti massimo e minimo entro i quali dovrà essere compresa la lunghezza dei bordi stessi.

Articolo 5 – Mattoni e laterizi in genere

Dovranno essere ben formati con facce regolari, a spigoli vivi, di grana fina, compatta ed omogenea; presentare tutti i caratteri di una perfetta cottura, cioè essere duri, sonori alla percussione e non vetrificati; essere esenti da calcinelli e scevri da ogni difetto che possa nuocere alla buona riuscita delle murature; aderire fortemente alle malte; essere resistenti alla cristallizzazione dei solfati alcalini; non contenere solfati solubili od ossidi alcalino-terrosi, ed infine non essere eccessivamente assorbenti.

I laterizi da impiegarsi nelle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche dovranno rispondere alle caratteristiche di cui all’allegato 7 del D.M. 9 gennaio 1996.

Per individuare le caratteristiche di resistenza degli elementi artificiali pieni e semipieni si farà riferimento al D.M. Min. LL.PP. 20 novembre 1987.

Articolo 6 – Materiali ferrosi e metalli vari

a) <u>Materiali ferrosi</u> - I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciature, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.
Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal D.M. 29 febbraio 1908 modificato dal decreto reale 15 luglio 1925 ed alle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:
1° - *Ferro* - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre soluzioni di continuità.
2° - *Acciaio trafilato o laminato* - Tale acciaio, nelle varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo dì difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità: in particolare, per la prima varietà, sono richieste perfette malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature o alterazioni. Esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare.
3° - *Acciaio fuso in getti* - L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

4° - *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 frattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci dì menomarne la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata.

È assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

5° - *Acciaio per cemento armato* - L'acciaio impiegato nelle strutture in conglomerato cementizio armato dovrà rispondere alle prescrizioni di cui ai D.M. 27 luglio 1985, Parte Prima, punto 2.2, se normale, e punto 2.3, se precompresso, nonché alle prescrizioni di cui agli Allegati 3, 4, 5 e 6, e alla Circ. Ministero LL.PP. 1 settembre 1987, n° 29010.

Il Direttore dei lavori, a suo insindacabile giudizio, effettuerà i controlli in cantiere, a norma dei punti 2.2.8.4 e 2.3.3.1 della suddetta Parte Prima.

6° - *Acciaio per strutture metalliche* - L'acciaio impiegato nelle strutture metalliche dovrà rispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 27 luglio 1985, Parte Seconda, punto 2.1 per acciaio laminato, punto 2.2 per acciaio per getti, punto 2.3 per acciaio per strutture saldate; gli elettrodi per saldature dovranno rispondere alle prescrizioni di cui al punto 2.4, mentre i bulloni e i chiodi ai punti 2.5, 2.6 e 2.7; la fornitura dovrà essere accompagnata dalla certificazione di cui al D.M. 27 luglio 1985, Allegato 8.

Il Direttore dei lavori, qualora lo ritenga opportuno, ed a suo insindacabile giudizio, potrà effettuare controlli, a norma del suddetto Allegato 8, anche su prodotti qualificati.

b) - Metalli vari - Il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma o ne alteri la resistenza o la durata.

Articolo 7 – Legnami

I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 ottobre 1912 e alle norme UNI 2853-57 e 4144-58, saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

Il legname si distinguerà, secondo le essenze e la resistenza di cui è dotato, in dolce e forte: si riterrà dolce il pioppo, l'ontano, l'abete, il pino nostrale, il tiglio, il platano, il salice, l'acero, mentre forte la quercia, il noce, il frassino, l'olmo, il cipresso, il castagno, il larice, il pino svedese, il faggio.

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

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più diritte, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connessure.

I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente diritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto dal palo, dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza né il quarto del maggiore dei 2 diametri.

Nei legnami grossolanamente squadrati 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 squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno né smussi di sorta.

Articolo 8 – Colori e vernici

I materiali impiegati nelle opere da pittore dovranno essere sempre della migliore qualità e rispondere alle norme UNI 8305-81, 8359-82 e 8785-86.

a) - Olio di lino cotto - L'olio di lino cotto sarà ben depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte ed amarissimo al gusto, scevro da adulterazioni con olio minerale, olio di pesce ecc.. Non dovrà lasciare alcun deposito né essere rancido, e disteso sopra una lastra di vetro o di metallo dovrà essiccare completamente nell'intervallo di 24 ore. Avrà acidità nella misura del 7%, impurità non superiori all' 1% ed alla temperatura di 15°C presenterà una densità compresa fra 0,91 e 0,93.
b) - Acquaragia (essenza di trementina) - Dovrà essere limpida, incolore, di odore gradevole e volatilissima. La sua densità a 150 C sarà di 0,87.
c) - Biacca - La biacca o cerussa (carbonato basico dì piombo) deve essere pura, senza miscele di sorta e priva di qualsiasi traccia di solfato di bario.
d) - Bianco di zinco - Il bianco di zinco dovrà essere in polvere finissima, bianca, costituita da ossido di zinco, e non dovrà contenere più del 4% di sali di piombo allo stato di solfato, nè più dell' 1 % di altre impurità; l'umidità non deve superare il 3 %.
e) - Minio - Sia di piombo (sesquissido di piombo) che di alluminio (ossido di alluminio) dovrà essere costituito da polvere finissima e non contenere colori derivati dall'anilina, nè oltre il 10% di sostanze estranee (solfato di bario ecc.).
f) - Latte di calce - Il latte di calce sarà preparato con calce grassa, perfettamente bianca, spenta per immersione. Vi si potrà aggiungere la quantità di nerofumo strettamente necessaria per evitare la tinta giallastra.
g) - Colori all'acqua, a colla o ad olio -- Le terre coloranti destinate alle tinte all'acqua, a colla o ad olio, saranno finemente macinate e prive di sostanze eterogenee e dovranno venire perfettamente incorporate nell'acqua, nelle colle e negli oli, ma non per infusione. Potranno essere richieste in qualunque tonalità esistente.
h) - Vernici - Le vernici che si impiegheranno per gli interni saranno a base di essenza di trementina e gomme pure e di qualità scelta; disciolte nell'olio di lino dovranno presentare una superficiebrillante.
E’ escluso l'impiego di gomme prodotte da distillazione.
Le vernici speciali eventualmente prescritte dalla Direzione lavori dovranno essere fornite nei loro recipienti originali chiusi.
i) - Encaustici - Gli encaustici potranno essere all'acqua o all'essenza, secondo le disposizioni della Direzione lavori.
La cera gialla dovrà risultare perfettamente disciolta, a seconda dell'encaustico adottato, o nell'acqua calda alla quale sarà aggiunto del sale di tartaro, o nell'essenza di trementina.

Articolo 9 – Materiali impermeabilizzanti

a) - Asfalto - L'asfalto sarà naturale e proverrà dalle miniere più reputate, sarà in piani, compatto, omogeneo, privo di catrame proveniente dalla distillazione del carbon fossile, ed il suo peso specifico varierà fra i limiti di 1104 a 1205 chilogrammi. Risponderanno alle norme UNI 5654-65 e seguenti.
b) - Bitume asfaltico - Il bitume asfaltico proverrà dalla distillazione di rocce di asfalto naturale, sarà molle, assai scorrevole, di color nero e scevro dell'odore proprio del catrame minerale proveniente dalla distillazione del carbon fossile e del catrame vegetale. Risponderanno alle norme UNI 4157-87.
c) - Mastice di rocce asfaltiche e mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati - I bitumi da spalmatura impiegati avranno di norma le caratteristiche seguenti o altre qualitativamente equivalenti:

	TIPO	0	15	25
Indice di penetrazione	(minimo)	0	+ 1,5	+ 2,5
Penetrazione a 25° (dmm)	(minimo)	40	35	20
Punto di rammollimento (°C)	(minimo)	55	65	80
Punto d’infiammabilità (Cleveland) (°C)	(minimo)	230	230	230
Solubilità al cloruro di carbonio (%)	(minimo)	99,5	99,5	99,5
Volatilità a 136° C per 5 ore (%)	(massimo)	0,3	0,3	0,3
Penetrazione a 25° C del residuo alla prova di volatilità (% di bitume originario)	(minimo)	75	75	75

Le eventuali verifiche e prove saranno eseguite con i criteri e le norme UNI 4377-59 e seguenti.
Le membrane, le guaine e in genere i prodotti prefabbricati per impermeabilizzazioni e coperture continue e relativi strati e trattamenti ad esse contigui e funzionali di cui appresso dovranno rispondere alle norme UNI 8202/1-35, ediz. 1981-88, UNI 8629/1-6, ediz. 1984-89, UNI 8818-86, UNI 8898/1-7, ediz. 1987-88, UNI 9168-87, UNI 9307-88 ed UNI 9380-89.
d) - Cartefeltro. - Questi materiali avranno di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti:

TIPO		224	333	450
peso a mc (g)		224+/-12	333+/-16	450+/-25
contenuto di:				
- lana (%)	(minimo)	10	12	15
- cotone, juta e altre fibre tessili naturali	(minimo)	55	55	55
- residuo ceneri (%)	(massimo)	10	10	10
- umidità (%)	(massimo)	9	9	9
- potere di assorbimento in olio di antracene (%)	(minimo)	160	160	160
- carico di rottura a trazione nel senso longitudinale delle fibre su striscia di 15mm x 180mm (kg)	(minimo)	2,800	4,000	4,700

Le eventuali verifiche e prove saranno eseguite con le norme vigenti, tenendo presenti. le risultanze accertate in materia da organi competenti ed in particolare dall'UNI.
e)- Cartonfeltro bitumato cilindrato - E’ costituito di cartafeltro impregnata a saturazione di bitume in bagno a temperatura controllata.
Esso avrà di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti:

TIPO		224	333	450
Caratteristiche dei componenti:				
- cartefeltro tipo		224	333	450
- contenuto solubile in solfuro di carbonio peso a mc (g)	(minimo)	233	348	467
- peso a mc del cartonfeltro (g)		450	670	900

Questi cartonfeltri debbono risultare asciutti, uniformemente impregnati di bitume, presentare superficie piana, senza nodi, tagli, buchi od altre irregolarità ed essere di colore nero opaco.
Per le eventuali prove saranno seguite le norme vigenti e le risultanze accertate da organi competenti in materia come in particolare l'UNI.
f) Cartonfeltro bitumato ricoperto - È costituito di cartafeltro impregnata a saturazione di bitume, successivamente ricoperta su entrambe le facce di un rivestimento di materiali bituminosi con un velo di materiale minerale finemente granulato, come scagliette di mica, sabbia finissima, talco, ecc.
Esso avrà di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti:

TIPO		224	333	450
Caratteristiche dei componenti:				
- cartefeltro tipo		224	333	450
- contenuto solubile in solfuro di carbonio peso a mc (g)	(minimo)	660	875	1.200
- peso a mc del cartonfeltro (g)		1.100	1.420	1.850

La cartafeltro impiegata deve risultare uniformemente impregnata di bitume; lo strato di rivestimento bituminoso deve avere spessore uniforme ed essere privo di bolle; il velo di protezione deve inoltre rimanere in superficie ed essere facilmente asportabile; le superfici debbono essere piane, lisce, prive di tagli, buchi ed altre irregolarità.
Per le eventuali prove saranno seguite le norme vigenti e le risultanze accertate da organi competenti in materia, come in particolare l'UNI.
g)- Membrana bitumata biarmata - Le membrane per impermeabilizzazione monostrato saranno composte

da bitume distillato modificato con polimeri plastoelastomerici di sintesi ad elevato peso molecolare, a doppia armatura: principale, in nontessuto di poliestere a filo continuo per agugliatura, resistente al punzonamento; e secondaria, in velo di vetro, che conferisce stabilità dimensionale. La superficie superiore sarà protetta con materiale antiaderente costituito da talco se non è prescritta l'esposizione agli agenti atmosferici, oppure da graniglia se è prevista l'esposizione all'esterno. Le principali caratteristiche saranno

le seguenti: carico di rottura minimo 70 N/5cm; allungamento minimo 40%; flessibilità a freddo, nessuna lesione a - 20°C; punzonamento statico PS4; punzonamento dinamico PD3.
h)- Guaina antiradice - Si prescrive una specifica capacità di resistere all'azione di penetrazione meccanica e disgregatrice delle radici, dei microrganismi e dei batteri viventi nel terreno della vegetazione di qualsiasi specie, conferita da sostanze bio-stabilizzatrici presenti nella mescola del componente principale della guaina stessa. Per quanto riguarda il componente principale il Direttore dei lavori potrà prescrivere uno dei seguenti: a)- guaina in PVC plastificato in monostrato, armato con velo di vetro e spalmato sulle due facce del velo stesso; b)- guaina multistrato di bitume polipropilene su supporto di nontessuto in poliestere da filo continuo. Inoltre risponderanno alle norme UNI 8202-24, ediz. 1988.

Articolo 10 – Materiali per opere di sistemazione vegetazionale

a)- Terra - Per il rivestimento di scarpate e banchine laterali delle strade e delle aiuole si impiegherà solamente terra vegetale, proveniente da aree a destinazione agraria, da prelevarsi fino alla profondità di cm 80. Dovrà avere reazione neutra, con abbondante sostanza organica e di elementi nutritivi e di medio impasto, priva di ciottoli, detriti, radici e quanto altro potrebbe nuocere alla crescita vegetativa.
b)- Concimi - Dovranno essere di nota fabbrica, conservati negli involucri originali, con titolo dichiarato.
c)- Materiale per piantumazione - L'impresa potrà approvvigionare le piante e le talee da qualsiasi vivaio immune da malattie parassitarie, purché la provenienza venga preventivamente dichiarata dall'Appaltatore, e accettata dalla Direzione dei lavori.
d)- Semenze - L'impresa potrà approvvigionare le semenze dalle ditte di sua fiducia, dichiarando il titolo. Qualora il valore del seme fosse inferiore, per non oltre il 20% rispetto al valore della colonna «buona semente» delle tavole Marchettano, si dovrà provvedere ad aumentare proporzionalmente le quantità per unità di superfie.
e)- Zolle - Dovranno provenire da prato polifita stabile e asciutto, con esclusione del prato irriguo e paludoso. Il Direttore dei lavori potrà rifiutare forniture provenienti da località non gradite. Saranno escluse zolle con presenza di specie infestanti tra cui: Rumex sp.pl., Artemisia sp.pl., Catex sp.pl., e tutte le Umbrellifere. Il manto vegetativo dovrà essere continuo, e la zolla sarà di spessore tale da raccogliere per la maggior parte l'intreccio delle radici delle specie presenti, e comunque non inferiore a cm 8, con esclusione di zolle provenienti da terra sabbiosa,o argillosa.
f)- Paletti - I paletti per viminate, staccionate e simili saranno in castagno, carpino oppure orniello, del diametro minimo di punta di cm 6, diritti, senza nodi e difetti da gelo.

Articolo 11 – Materiali diversi

a)- Additivi per calcestruzzi e malte - L'impiego degli additivi negli impasti dovrà essere sempre autorizzato dal Direttore dei lavori, in conseguenza delle effettive necessità, relativamente alle esigenze della messa in opera, o della stagionatura, o della durabilità. Dovranno essere conformi alle norme UNI 7101-72 e successive, e saranno del tipo seguente: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo; superfluidificanti.
Per speciali esigenze di impermeabilità del calcestruzzo, o per la messa in opera in ambienti particolarmente aggressivi, potrà essere ordinato dal Direttore dei lavori l'impiego diadditivi reoplastici.
Per conferire idrorepellenza alle superfici dei calcestruzzi o delle malte già messi in opera si potranno impiegare appositi prodotti.

Articolo 12 – Tubazioni

Generalità:

La verifica e la posa in opera delle tubazioni saranno conformi al Decreto Min. Lav. Pubblici del 12/12/1985 (Norme tecniche relative alle tubazioni).

A tale scopo l'Impresa, indicherà la Ditta fornitrice delle tubazioni, la quale dovrà dare libero accesso, nella propria azienda, agli incaricati dell'Amministrazione appaltante perché questi possano verificare la rispondenza delle tubazioni alle prescrizioni di fornitura. Prima di ordinare i materiali l'Impresa dovrà presentare alla Direzione dei Lavori le caratteristiche, eventuali illustrazioni e/o campioni dei materiali che intende fornire, inerenti i tubi, il tipo di giunzione, i pezzi speciali, le flange ed eventuali i giunti speciali. Insieme al materiale illustrativo, disegni e campioni.

All'esterno di ciascun tubo o pezzo speciale, in linea di massima dovranno essere apposte in modo indelebile e ben leggibili le seguenti marchiature:

- marchio del produttore;
- sigla del materiale;
- data di fabbricazione;
- diametro interno o nominale;
- pressione di esercizio;
- classe di resistenza allo schiacciamento (espressa in kN/m per i materiali non normati);
- normativa di riferimento.

Segnalazione delle condotte:

Prima del completamento del rinterro, nei tratti previsti dal progetto dovrà essere stesa apposito nastro di segnalazione, indicante la presenza della condotta sottostante.

Il nastro dovrà essere steso ad una distanza compresa fra 40 e 50 cm dalla generatrice superiore del tubo per profondità comprese fra 60 e 110 cm. mentre, per profondità inferiori della tubazione, la distanza tra il nastro e la generatrice superiore del tubo dovrà essere stabilita, d’accordo con la D.L., in maniera da consentire l’interruzione tempestiva di eventuali successivi lavori di scavo prima che la condotta possa essere danneggiata.

Tubi e pezzi speciali di Acciaio

I tubi e pezzi speciali dovranno corrispondere alle sopracitate prescrizioni ove applicabili, e dovranno essere dimensionati secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori. I tubi e i pezzi speciali di acciaio prima dell'applicazione del rivestimento protettivo dovranno essere sottoposti in officina alla prova idraulica, assoggettandoli ad una pressione tale da generare nel materiale una sollecitazione pari a 0,5 volte il carico unitario di snervamento. Per i pezzi speciali, quando non sia possibile eseguire la prova idraulica, saranno obbligatori opportuni controlli non distruttivi delle saldature, integrati da radiografie. Sui lotti di tubi e pezzi speciali saranno eseguiti controlli di accettazione statistici, per accertarne le caratteristiche meccaniche, eseguiti secondo le indicazioni fornite dalla Direzione dei Lavori.

Quando le esigenze del terreno lo impongono potranno essere richiesti dalla Direzione dei Lavori rivestimenti di tipo speciale, da studiare e stabilire di volta in volta in relazione alle effettive esigenze d'impiego.

I raccordi devono essere di acciaio, da saldare di testa, con caratteristiche non minori di quelle prescritte dalla UNI-EN 10253.

Le flange devono essere di acciaio, del tipo da saldare a sovrapposizione, circolari, con caratteristiche non minori di quelle prescritte dalla UNI 2276 e UNI 2229, o del tipo da saldare di testa, con caratteristiche non minori di quelle prescritte dalla UNI 2280 e UNI 2229.

Le flange a collarino saranno ricavate in un solo pezzo da fucinati di acciaio e saranno lavorate e tornite secondo UNI 2279-67, avranno superficie di tenuta a gradino secondo UNI 2229-67.

I bulloni a testa esagonale ed i bulloni a tirante interamente filettato devono essere conformi alla UNI 6609 e UNI 6610.

Gli elementi di collegamento filettati devono avere caratteristiche meccaniche non minori di quelle prescritte dalla UNI-EN 20898 per la classe 4.8.

I raccordi ed i pezzi speciali di ghisa malleabile devono avere caratteristiche qualitative non minori di quelle prescritte dalla UNI-EN 1562 per la ghisa W-400-05 (a cuore bianco) o B-350-10 (a cuore nero) e caratteristiche costruttive conformi alla UNI-EN 10242.

Tubi e raccordi in Ghisa Sferoidale

Le tubazioni in ghisa sferoidale dovranno avere giunto elastico automatico con guarnizione a profilo divergente tipo GIUNTO RAPIDO conforme alle norme UNI 9163-87, gli anelli di gomma saranno fabbricati per stampaggio e convenientemente vulcanizzati.

I raccordi avranno le estremità adatte al tipo di giunzione previsto dalle prescrizioni di progetto. Se non diversamente previsto dalla voce delle prescrizioni di progetto, il giunto sarà elastico di tipo meccanizzato a bulloni conforme alle norme UNI 9164-87. I tubi saranno di norma protetti all'esterno con un rivestimento a base di vernice bituminosa, composta di bitumi ossidati sciolti in adatti solventi o di altri prodotti eventualmente previsti in progetto ed espressamente accettati dalla Direzione dei Lavori.

Di norma, nei diametri da DN 80 a DN 700 la verniciatura sarà preceduta dall'applicazione di uno strato di zinco mediante apposita pistola conforme alle norme UNI 8179-86.

Le tubazioni in ghisa sferoidale per acquedotto dovranno essere conformi alle norme UNI EN 545 saranno in generale rivestiti internamente con malta cementizia applicata per centrifugazione, distribuita uniformemente sulle pareti con gli spessori stabiliti dalle norme UNI ISO 4179-83. Tutti i raccordi, se non diversamente stabilito dalle prescrizioni di progetto, saranno rivestiti sia internamente che esternamente mediante immersione con vernice bituminosa composta da bitumi ossidati sciolti in adatti solventi.

Le tubazioni in ghisa sferoidale per fognatura dovranno essere conformi alle norme UNI EN 598, i tubi saranno zincati esternamente, centrifugati e ricotti, e rivestiti con vernice di colore rosso bruno. Internamente saranno protetti con malta di cemento alluminoso applicata per centrifugazione. L'interno e l'esterno del bicchiere saranno rivestiti con vernice epossidica.

Tubi in Polietilene ad alta densità

I tubi e i pezzi speciali dovranno avere caratteristiche rispondenti alle norme: UNI 10910 - Istituto Italiano dei Plastici 312 - Circolare Ministero Sanità n. 102 del 02/12/78.

Le tubazioni usate per condotte idriche in pressione dovranno rispettare le pressioni nominali richieste, non riportare abrasioni o schiacciamenti. Sulla superficie esterna dovranno essere leggibili: nome del produttore, sigla IIP, diametro, spessore, SDR, tipo di Polietilene, data di produzione, norma di riferimento; inoltre il tubo PE dovrà avere minimo n. 4 linee coestruse (azzurre per tubo acqua e gialle per tubo gas) lungo la generatrice. Il colorante utilizzato per la coestrusione deve essere dello stesso coumpound utilizzato per il tubo.

La giunzione dei tubi, dei raccordi, dei pezzi speciali e delle valvole di polietilene deve essere conforme alle corrispondenti prescrizioni del pr EN 1555-5 e deve essere realizzata, a seconda dei casi, mediante:

- saldatura di testa per fusione, mediante elementi riscaldanti (termoelementi) in accordo a UNI 10520;
- saldatura per fusione, mediante raccordi elettrosaldabili in accordo a UNI 10521;
- raccordi con appropriato serraggio meccanico con guarnizione (vedi UNI 9736), aventi caratteristiche idonee all'impiego.

Dovranno comunque essere usati i raccordi o pezzi speciali di altro materiale (polipropilene, resine acetaliche, materiali metallici) previsti in progetto e ritenuti idonei dalla D.L.. Per diametri fino a mm 110, per le giunzioni di testa fra tubi, sono in uso appositi manicotti con guarnizione circolare torica ed anello di battuta.

Prima della saldatura i tubi di polietilene dovranno essere perfettamente puliti con adeguate attrezzature da qualsiasi materiale estraneo che possa viziare il futuro esercizio della condotta.

Sulle teste da saldare la pulizia dovrà avvenire sia all'esterno che all'interno per almeno 10 cm di lunghezza.

Eventuali deformazioni o schiacciamenti delle estremità dovranno essere eliminate con tagli o corrette utilizzando le ganasce della macchina saldatrice. Le superfici da collegare con manicotto elettrico (elettrosaldabile) dovranno essere preparate esclusivamente a mezzo di apposito raschiatore meccanico per eliminare eventuali ossidazioni della superficie del tubo.

Le macchine ed attrezzature usate per il montaggio delle tubazioni in polietilene dovranno essere

preventivamente approvate dalla D.L..

I tubi da saldare dovranno essere appoggiati su appositi rulli di scorrimento ed essere tenuti dalla stessa attrezzatura in posizione perfettamente coassiale. Prima della saldatura, se le facce da unire non si presentano perfettamente parallele e combacianti, le estremità dovranno essere intestate con apposita attrezzatura a rotelle in maniera da rispondere a questo requisito.

Prima della saldatura le tubazioni dovranno essere perfettamente asciutte, prive di qualsiasi traccia di umidità.

Nel corso della saldatura e per tutto il tempo di raffreddamento, la zona interessata dovrà essere protetta da sole diretto, pioggia, neve, vento e polvere. La gamma di temperatura dell'ambiente ammessa durante le operazioni dovrà essere compresa fra 0 e 40 gradi centigradi.

A saldatura avvenuta la protezione dovrà garantire un raffreddamento graduale ed il sistema di bloccaggio dei tubi sulla macchina saldatrice dovrà garantirne la ferma posizione fino a raffreddamento.

La sezione dei cordoni di saldatura dovrà presentarsi uniforme, di superficie e larghezza costanti, senza evidenza di soffiature od altri difetti.

Al termine delle operazioni di saldatura sull'ultima testa di tubo dovrà essere posto idoneo tappo ad espansione per garantire il mantenimento della pulizia all'interno della condotta.

Alla posa delle tubazioni sul fondo dello scavo si procederà solo con adeguati mezzi d'opera per evitare deformazioni plastiche e danneggiamento alla superficie esterna dei tubi dopo aver verificato la rispondenza plano-altimetrica degli scavi in funzione delle prescrizioni progettuali e della D.L.. Eventuali variazioni potranno essere consentite in presenza di eventuali ostacoli dovuti alla presenza di altri sottoservizi non suscettibili di spostamento e preventivamente autorizzate dalla D.L.. In quei casi, prima di ogni variazione delle livellette, dovrà preventivamente essere studiato il nuovo intero profilo di progetto, da sottoporre ad espressa autorizzazione della D.L..

Tubi di PVC rigido non plastificato

I tubi e i pezzi speciali dovranno avere caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 1401-1 tipo SN, e contrassegnati con il marchio IIP che ne assicura la conformità alle norme UNI.
Prima di procedere alla posa in opera, i tubi devono essere controllati uno ad uno per scoprire eventuali difetti. Le code, i bicchieri, le guarnizioni devono essere integre.
I tubi ed i raccordi devono essere sistemati sul letto di posa in modo avere un contatto continuo con il letto stesso.
I giunti di tipo rigido verranno impiegati solo quando il progettista lo riterrà opportuno. In questi casi si avrà cura di valutare le eventuali dilatazioni termiche lineari i cui effetti possono essere assorbiti interponendo appositi giunti di dilatazione ad intervalli regolari in relazione alle effettive condizioni di esercizio.

Tubazioni in grès

Devono avere la superficie liscia, brillante ed uniforme caratteristica del materiale silicio-alluminoso cotto ad altissime temperature.
In cottura dovrà essere ottenuta la parziale vetrificazione con l’aggiunta di appropriate sostanze, ma non con l’applicazione di vernici.
I tubi dovranno essere dritti, privi di lesioni, abrasioni, cavità bolle ed altri difetti che possano comprometterne la resistenza. Devono essere perfettamente impermeabili e se immersi completamente nell’acqua per otto giorni non devono aumentare di peso più del 3%.
Le condotte ed i relativi pezzi speciali dovranno:
- essere inattaccabili da acidi minerali ed organici, anche se caldi;
- resistere agli ossidanti ed agli aggressivi in genere;
- presentare frattura compatta e concoide con durezza pari al 3° grado della scala di Mohs;
- resistere agli urti, alla compressione, alla trazione ed alla torsione;
- non lasciarsi scalfire sulla superficie esterna, né su quella di frattura da un utensile di acciaio comune.

L’Ente Appaltante si riserva il diritto di far effettuare in fabbrica, alla presenza di proprio personale, verifiche e prove di accertamento della qualità delle forniture.
Un tubo o pezzo speciale, portato gradualmente ad una pressione idraulica interna di 2 kg/m² e così mantenuta per 20 secondi, non dovrà trasudare, né presentare incrinature.

Un tubo poggiato su una tavola con interposto foglio di feltro, in maniera che il manicotto rimanga all’esterno libero da contatto, e gravato da un peso di 800 kg a mezzo di leva agente sopra un regolo di legno lungo 40 cm e largo 3, disposto longitudinalmente sulla parte centrale, con interposto altro foglio di feltro, non dovrà presentare incrinature.
Per le suddette prove l’Appaltatore si dovrà impegnare presso la ditta fornitrice o la fabbrica a mettere a disposizione dell’incaricato dell’Amministrazione appaltante il personale, i materiali, i mezzi e le apparecchiature necessarie. I tubi e i pezzi speciali dovranno avere caratteristiche rispondenti alle norme: UNI EN 295.
I tubi e pezzi speciali al momento della posa dovranno essere battuti leggermente con martello per verificarne l’integrità. Se risponderà con suono metallico (cristallino) sarà considerato accettabile, se inveceil suono sarà rauco verrà scartato ed allontanato dal cantiere.

Tubazioni in cemento

Tubazioni in cemento dovranno di norma avere lunghezza non inferiore a m 2,00 prefabbricate in calcestruzzo vibrocompresso a sezione circolare armata, con o senza base piana d’appoggio e bicchiere esterno, con incastro a bicchiere e guarnizione di tenuta in gomma sintetica con profilo a delta, posizionata sul giunto maschio, conforme alle norme UNI 4920, DIN 4060, prEN 681.1, atte a garantire la tenuta idraulica perfetta ed una pressione interna di esercizio non inferiore a · 0,5 atmosfere. La posa sarà preceduta dall’applicazione sull’imbocco femmina del tubo di apposito lubrificante compatibile con la gomma stessa. Le tubazioni avranno sezione interna richieeta in progetto e dovranno rispondere alle prescrizioni previste dalla normativa contenuta nel Progetto di Norma UNI U73.04.096.0, DIN 4035, UNI 8520/2, UNI 8981, D.M. 12-12-1985 e circolare Ministero LL.PP. n. 27291 del 02-03-1986 e D.M. 14-02-1992, esenti da fori passanti. La resistenza caratteristica a compressione del calcestruzzo non deve essere inferiore a 45 MPa (450 kg/cmq).

L’assorbimento d’acqua del calcestruzzo non dovrà superare l’8% in massa.

Nelle fognature per acque nere, le tubazioni dovranno essere rivestite interamente con resina poliuretanica dello spessore medio-nominale di mm 6. Il rivestimento interno di ogni singolo tubo ed il rivestimento delle due parti dell’incastro (giunto maschio e giunto femmina), dovrà essere eseguito per iniezione in soluzione unica. Tutto il rivestimento poliuretanico all’interno dovrà essere, al tatto e visivamente, perfettamente liscio senza ondulazioni od asperità di alcun genere, e dovrà garantire il passaggio di liquidi fino ad una temperatura di 80 °C. La resina utilizzata dovrà garantire una durezza standard del rivestimento pari a 70 ± 10 Shore.

Le aziende produttrici dovranno allegare, durante tutto il corso della fornitura, la documentazione di fabbrica inerente i controlli dimensionali, le prove distruttive e le prove di tenuta idraulica eseguite sulla fornitura stessa. Le tubazioni dovranno essere tali da garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell’allegato 4 dei “criteri, metodologie e norme tecniche generali” di cui all’art. 2, lettere B), D), E), della legge 10-05-1976 n.319, recante norme per la tutela delle acque dell’inquinamento compreso ogni altro onere per dare la lavorazione finita a regola d’arte. Il tutto come da specifiche tecniche allegate, che si intendono integralmente riportate.

Apparecchi idraulici

Sul corpo dell'apparecchio, ove possibile devono essere riportati in modo leggibile ed indelebile:

-Nome del produttore e/o marchio di fabbrica

-Diametro nominale (DN)

-Pressione nominale (PN)

-Sigla del materiale con cui è costruito il corpo

-Freccia per la direzione del flusso (se determinante).

Altre indicazioni supplementari possono essere previste dai disciplinari specifici delle diverse

apparecchiature.

Tutti gli apparecchi ed i pezzi speciali dovranno uniformarsi alle prescrizioni di progetto e corrispondere esattamente ai campioni approvati dalla direzione lavori. Ogni apparecchio dovrà essere montato e collegato alla tubazione secondo gli schemi progettuali o di dettaglio eventualmente forniti ed approvati dalla direzione lavori; dagli stessi risulteranno pure gli accessori di corredo di ogni apparecchio e le eventuali opere murarie di protezione di contenimento. Tutte le superfici soggette a sfregamenti dovranno essere ottenute con lavorazione di macchina, i fori delle flange dovranno essere ricavati al trapano.

Tutti i pezzi in ghisa, dei quali non sarà prescritta verniciatura, dopo l'eventuale collaudo in officina dovranno essere protetti con prodotti rispondenti alle prescrizioni progettuali ed espressamente accettati dalla D.L..

L'amministrazione appaltante si riserva la facoltà di sottoporre a prove o verifiche i materiali forniti dall'impresa intendendosi a totale carico della stessa tutte le spese occorrenti per il prelevamento ed invio, agli istituti di prova, dei campioni che la direzione intendesse sottoporre a verifica ed il pagamento della relativa tassa di prova a norma delle vigenti disposizioni.

L'impresa non potrà mai accampare pretese di compenso per eventuali ritardi o sospensioni del lavoro che si rendessero necessarie per gli accertamenti di cui sopra.

Guarnizioni per flange

Le guarnizioni impiegate negli acquedotti dovranno essere realizzate esclusivamente con materiale atossico, secondo la Circolare Min. Sanità 02/12/78 n. 102 "Utilizzo di materie plastiche con acqua potabile".

Articolo 13 – Bitumi, Bitumi liquidi, modificati, Emulsioni bituminose

Bitumi

Le caratteristiche per l’accettazione dei bitumi per usi stradali secondo le norme C.N.R. - B.U. n. 68 del 23 maggio 1978 sono riportate nella seguente tabella:

Caratteristiche	B 40/50	B 50/70	B 80/100	B 130/150	B 180/220
Penetrazione a 25 °C [dmm]	oltre 40 fino a 50	oltre 50 fino a 70	oltre 80 fino a 100	oltre 130 fino a 150	oltre 180 fino a 220
Punto di rammollimento (palla-anello) [°C]	51/60	47/56	44/49	40/45	35/42
Punto di rottura Fraas [max °C]	-6	-7	-10	-12	-14
Duttilità a 25 °C [min cm]	70	80	100	100	100
Solubilità in CS2 [min %]	99	99	99	99	99
Volatilità max : a 163 °C a 200 °C	 0,5	 0,5	0,5	1	1
Penetrazione a 25 °C del residuo della prova di volatilità: valore min espresso in % di quello del bitume originario	60	60	60	60	60
Punto di rottura max del residuo della prova di volatilità [°C]	-4	-5	-7	-9	-11
Percentuale max in peso di paraffina	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Densità a 25 °C	1,00÷1,10	1,00÷1,10	1,00÷1,07	1,00÷1,07	1,00÷1,07

La Direzione dei lavori, a suo insindacabile giudizio, effettuerà le campionature di bitume, operazione necessaria per fornire un campione rappresentativo del bitume in esame, secondo le norme C.N.R. - B.U. n. 81 del 31 dicembre 1980 “Norme per l’accettazione dei bitumi per usi stradali - Campionatura bitume”.

Bitumi Liquidi

Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali" di cui al fascicolo n. 7 del C.N.R., edizione 1957.

Bitumi modificati

I bitumi modificati, costituiti da bitumi semisolidi contenenti polimeri elastomerici e/o plastici che, quando non diversamente prescritto, devono rispondere alle indicazioni riportate nella seguente tabella

Bitumi modificati - specifiche suggerite dal CEN

				GRADAZIONE (*)					
	Norma EN	Norma corrisp.	Unita di misura	**10/30 -70**	**30/50 -65**	**50/70 -65**	**50/70 -60**	**70/100 -60**	**100/150 -60**
CARATTERISTICHE OBLIGATORIE									
Penetrazione a 25°C	EN 1426	CNR 24/71	dmm	10/30	30/50	50/70	50/70	70/100	100/150
Punto di rammollimento	EN 1427	CNR 35/73	°C min	70	65	65	60	60	60
Coesione a +5°C	Pr EN		J/cm_2 min	5	5	5	5	5	5
Punto di infiammabilità	EN 22592	CNR 72/79	°C min	235	235	235	235	220	220
CARATTERISTICHE FACOLTATIVE									
Riorno elastico 25°C (**)	PrEN	DIN 52013	% min	50	50	75	50	65	65
Punto di rottura Frass	EN 12593	CNR 43/74	°C min	-4	-8	-15	-12	-15	-17
Stabilità allo									
Differenza del punto di rammollimento	EN 1427	CNR 35/73	°C max	5	5	5	5	5	5
Differenza di penetrazione	EN 1426	CNR 24/71	dmm max	5	5	5	5	7	12
Penetrazione residua	EN 1426	CNR 24/71	% min	60	60	60	60	55	50
Incremento del punto di rammollimento	EN 1427	CNR 35/73	°C max	8	8	10	10	12	14
Riduzione del punto di rammollimento	EN 1427	CNR 35/73	°C max	4	4	5	5	6	6
Ritorno elastico a 25°C sul residuo (**)	PrEN	DIN 52013	% min	50	50	50	50	50	50

(*)La denominazione dei vari gradi di bitume modificato indica l'intervallo di penetrazione e il punto di rammollimento.
(**)Applicabile solo a bitumi modificati con ritorno elastico > 50%.

Emulsioni Bituminose

Emulsioni anioniche (basiche)

Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" di cui al fascicolo n. 3 del C.N.R., ultima edizione 1958.

Emulsioni cationiche (acide)

Le norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose acide devono rispondere alle indicazioni

riportate nella seguente tabella:

			A rapidarottura		A media velocità di rottura		A lenta rottura	
	Prove di accettazione	Metodidi prova	**ECR55**	**ECR65**	**ECM60**	**ECM65**	**ECL55**	**ECL60**
Composizione:								
	Contenuto d’acqua, %in peso	CNR fasc. 3 art. 19	Max45	max35	max40	max35	max45	max40
	Contenuto di legante (bitume+ flussante), %in peso	100 - a	Min55	min65	min60	min65	min55	min60
	Contenuto di bitume (residuo della distillazione), % inpeso	ASTM D244-72	Min53	min62	min54	min55	min55	min60
	Contenuto di flussante, % in peso	b - c	Max2	max3	max6	max10	0	0
Caratteristiche:								
	Velocità di rottura:							
	demulsività, % peso	ASTM D 244-72	·40	- 40	--	--	--	--
	adesione, %	LCPC	- 90	- 90	--	--	--	--
	rivestimenti aggregati acidi o basici:	ASTM D 244-72						
	- Asciutti, %		--	--	- 80	- 80	--	--
	- Umidi, %		--	--	- 60	- 60	--	--
	impasto con cemento o con polvere silicea, g	ASTM D 244 72/SFER B -76	--	--	--	--	max 2	max 2
	Trattenuto al setaccioASTM n. 20, % in peso	ASTM D244-72	Max0,2	max0,2	max0,2	max0,2	max0,2	max0,2
	Sedimentazione a 5giorni, % in peso	ASTM D244-72	Max10	max5	max5	max5	max5	max 5
	Viscosità Engler a 20 °C, °E	IP 212/66	3-10	8-25	5-12	7-15	3-10	5-12
	Carica delle particelle	ASTM D244-72	Positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva
Caratteristiche del bitume estratto (residuo della distillazione):								
	Penetrazione a 25 °C,dmm	CNR BU24	Max220	max220	max220	max220	max220	max220
	Punto di rammollimento (palla-anello), °C	CNR BU35	Min35	min35	min35	min35	min35	min35

Per le mani di ancoraggio, da effettuare prima della stesa di successivi strati in conglomerato bituminoso, sono da preferire le emulsioni tipo ECR 55, salvo diversa indicazione della voce della lavorazione sull’elenco

prezzi o da differente ordinativo della Direzione lavori.

Articolo 14 – Geotessili

Per strato di separazione e di ripartizione dei carichi della pavimentazione stradale e dovunque la D.L. ne ritenga necessario l'utilizzo, è richiesta la fornitura e posa in opera di geotessile, adatto all'uso specifico richiesto, secondo metodologie ed istruzioni che saranno definite in cantiere. Il geotessile sarà costituito da tessuto in fibra di polipropilene o da "tessuto non tessuto" in fibra di poliestere a filamenti continui, ottenuto per agugliatura ad alta temperatura, senza uso di collanti o componenti chimici.

I materiali di cui l'Appaltatore propone l'utilizzo dovranno essere preventivamente approvati dalla D.L. sulla base di esauriente documentazione e certificazione tecnica che ne giustifichi l'uso per la funzione richiesta.

In corrispondenza dei giunti fra i teli si provvederà a realizzare un sormonto di almeno 30 cm, oppure una cucitura con spago imputrescibile

Articolo 15 – Accettazione qualità ed impiego dei materiali – Certificazioni di conformità

In correlazione a quanto è prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l’Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle di campioni di lavori eseguiti, da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio di campioni al Laboratorio prove ed analisi debitamentericonosciuto.

Come già specificaro all’art. “Oneri e obblighi a carico dell’appaltatore” le prove preliminari di qualificazione, le prove di qualità in corso d’opera, le prove finali e di collaudo, nonché le prove di tenuta delle tubazioni che verranno in ogni tempo ordinate dalla Direzione lavori o dal collaudatore sono a carico dell’impresa appaltatrice

Per la fornitura e posa in opera di beni inerenti la sicurezza della circolazione stradale di seguito elencate:
– apparecchi, giunti, appoggi e sistemi antisismici per ponti e viadotti;
– barriere di sicurezza;
– barriere fonoassorbenti;
– impianti elettrici;
– impianti di illuminazione;
– impianti di ventilazione;
– impianti tecnologici per l’edilizia civile ed industriale;
– segnaletica verticale e orizzontale;

l’Impresa appaltatrice delle relative forniture si dovrà attenere alle specifiche riportate sulle Circolari del Ministero dei LL.PP. del 16 maggio 1996, n. 2357, 27 dicembre 1996, n. 5923, 9 giugno 1997, n. 3107 e del 17 giugno 1998, n. 3652 nei riguardi della presentazione della dichiarazione di impegno o di conformità o certificazione di conformità sia all’atto dell’offerta che all’aggiudicazione dei lavori.

Per i prodotti per i quali sono state emanate le disposizioni attuative che consentono l’apposizione del marchio di conformità CE o laddove sia prevista una procedura di omologazione/approvazione dello stesso che sostituisce la certificazione di conformità.

PARTE 2 MODALITÀ DI ESECUZIONE

MOVIMENTI DI TERRE

Articolo 16 – Tracciamenti

Prima di porre mano ai lavori di scavo, demolizione o riporto e ripristino l’Impresa è obbligata ad eseguire a proprie spese la picchettazione completa del lavoro in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza delle sagome di progetto ed all’inclinazione delle scarpate ed i caposaldi.

I picchetti saranno costituiti da tronconi di legno forte aventi in sezione dimensioni di cm 8×8×50[h] e saranno convenientemente murati per garantire la loro conservazione ed inamovibilità fino al collaudo.

I capisaldi di livellazione saranno realizzati con base in calcestruzzo e saranno opportunamente distribuiti secondo quanto indicherà la Direzione dei Lavori; ogni caposaldo dovrà essere descritto in una monografia con relazioni, disegni o fotografie tali da permettere di individuare la posizione relativa rispetto ai capisaldi limitrofi.

In corrispondenza delle opere murarie, l’Impresa procederà a sue spese all’esatto tracciamento di esse, con l’obbligo della conservazione dei picchetti, ed eventualmente delle modine, come per i lavori in terra.

Articolo 17 – Quote di riferimento altimetriche

Tutte le quote di progetto e dei lavori debbono essere riferite al livello medio del mare risultante dalle livellazioni di precisione dell’Istituto Geografico Militare.

Articolo 18 – Scavi

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

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

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

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate nell’ambito del cantiere previo assenso della Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

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

Nel prezzo degli scavi è compreso ogni onere ed ogni compenso relativo alla qualità natura e consistenza del terreno, alle eventuali opere che si rendessero necessarie per la presenza di acqua e al trasporto a rifiuto od in rilevato delle materie ricavate. Pertanto si intendono tutti gli oneri per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate in presenza di acqua e di qualsiasi consistenza, per paleggi, innalzamento, carico trasporto e scarico in rilevato od in rifiuto, a qualsiasi distanza, per la regolarizzazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo e armature di qualsiasi importanza e genere e per ogni altra opera infine necessaria per la esecuzione completa degli scavi.

Nel prezzo dello scavo risulta compreso e compensato ogni onere per la formazione di ture, per il

pompaggio delle acque, per la sbadacchiatura delle pareti dello scavo, ove se ne verifichi la necessità, a

discrezione e suo insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

Nel prezzo dello scavo risulta inoltre compreso e compensato ogni onere per la presenza di servizi sotterranei e/o aerei (cavi della linea elettrica, della telefonia, tubi per condotte di acqua, per l'erogazione del gas….) e di altre opere di qualsiasi genere e tipo.

Scavi di sbancamento (Scavi a sezione larga)

Per scavi di sbancamento o tagli a sezione aperta si intendono quelli praticati al disopra 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.

Appartengono inoltre alla categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti tutti i cosiddetti scavi a larga sezione eseguiti sotto il piano di campagna per apertura della sede stradale, scavi per tratti di strada in trincea, per formazione di cassonetti, per lavori di spianamento del terreno, per il taglio delle scarpate delle trincee o dei rilevati, per formazione ed approfondimento di piani di posa dei rilevati, di cunette, cunettoni, fossi e canali, scavi per le demolizioni delle normali sovrastrutture tipo pavimentazioni stradali, di splateamento e quelli per allargamento di trincee, tagli di scarpate di rilevati per costruirvi opere di sostegno, scavi per incassatura di opere d'arte (spalle di ponti, spallette di briglie ecc.) eseguiti superiormente al piano orizzontale determinato come sopra, considerandosi come piano naturale anche l'alveo dei torrenti e dei fiumi.

Scavi da eseguire su qualunque terreno, esclusa la roccia da mina ma compreso dei trovanti rocciosi e muratura fino a 1 mc, compreso l'onere per ridurli a pezzature massime di 30 cm per il loro reimpiego se ritenuti idonei dalla Direzione lavori nello stesso cantiere per la costituzione dei rilevati.

Scavi di fondazione (Scavi a sezione obbligata)

Per scavi di fondazione si intendono quelli ricadenti al disotto del piano orizzontale di cui all'articolo precedente, chiusi fra le pareti verticali riproducenti il perimetro delle fondazioni delle opere d'arte.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione, in relazione alle indicazioni e prescrizioni riguardanti le norme tecniche sui terreni e i criteri di esecuzione delle opere di sostegno e di fondazione (D.M. 11 marzo 1988, Circ. M. LL. PP. 24 settembre 1988, n. 30483).

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, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

Prima di iniziare le opere di fondazione, la Direzione dei lavori dovrà verificare ed accettare i relativi piani di posa, sotto pena di demolire l'opera eseguita per l'Appaltatore.

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

Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà, occorrendo, sostenerle con convenienti armature e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti dei cavi. Questi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata.

In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito, oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera, e l'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto, ed al necessario costipamento di quest'ultimo.

Analogamente dovrà procedere l'Impresa senza ulteriore compenso a riempire i vuoti che restassero attorno alle murature stesse, pure essendosi eseguiti scavi a pareti verticali, in conseguenza della esecuzione delle murature con riseghe in fondazione.

Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua, e questa si elevi negli scavi, non oltre però il limite massimo di cm 20, l'Appaltatore dovrà provvedere, se richiesto dalla Direzione dei lavori,

all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni. Sono considerati come scavi

di fondazione subacquei soltanto quelli eseguiti a profondità maggiore di cm 20 sotto il livello costante a cui si stabiliscono naturalmente le acque filtranti nei cavi di fondazione, questi scavi verranno compensati a parte con il relativo prezzo a scavi subacquei.

L’Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura, spese ed iniziativa, alle suddette assicurazioni, armature, puntellature e sbadacchiature, nelle quantità e robustezza che per la qualità delle materie da escavare siano richieste. Il legname impiegato a tale scopo, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell’opera, da restare quindi in posto in proprietà dell’Amministrazione, resteranno di proprietà dell’Impresa, che potrà perciò ricuperarle ad opera compiuta.

Nessun compenso spetta all’Impresa se, per qualsiasi ragione, tale ricupero possa risultare soltanto parziale, od anche totalmente negativo.

L’Impresa sarà tenuta ad usare ogni accorgimento tecnico per evitare l’immissione entro i cavi di fondazione di acque provenienti dall’esterno. Nel caso che ciò si verificasse resterebbe a suo totale carico la spesa per i necessari aggottamenti, salvo i danni riconosciuti di forza maggiore.

Articolo 19 – Formazione dei piani di posa dei rilevati

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

I piani suddetti saranno stabiliti secondo le indicazioni degli elaborati progettuali, salvo approfondimenti, spostamenti o modifiche di altro genere date per iscritto dalla Direzione lavori in corso d’opera. I cigli degli scavi saranno diligentemente profilati e la loro pendenza di progetto o necessaria per impedire franamenti di materie saranno ottenuti praticando gli scavi necessari di sbancamento tenuto conto della natura e consistenza delle formazioni costituenti i siti d’impianto preventivamente accertate, anche con l’ausilio di prove di portanza.

La quota dei piani di posa dei rilevati si dovrà approfondire, come minimo, fino alla completa rimozione dello strato di coltre costituito da terreno vegetale o interessato dalle lavorazioni agricole praticate nella zona ricadente l’impianto dei rilevati.

Quando alla suddetta quota si rinvengono terreni appartenenti ai gruppi A_1, A_2 e A_3 (classifica C.N.R. – U.N.I. 10006) la preparazione dei piani di posa consisterà nella compattazione di uno strato sottostante il piano di posa stesso per uno spessore non inferiore a cm 30, in modo da raggiungere una densità secca pari almeno al 95% della densità massima AASHO modificata determinata in laboratorio, modificando il grado di umidità delle terre fino a raggiungere il grado di umidità ottima prima di eseguire il compattamento.

Quando invece i terreni rinvenuti alla quota di imposta del rilevato appartengono ai gruppi A_4, A_5, A_6 e A_7 (classifica C.N.R. – U.N.I. 10006), la Direzione lavori potrà ordinare, a suo insindacabile giudizio, l’approfondimento degli scavi, fino a profondità non superiore a 1,5¸2,0 m dal piano di campagna, o approfondire lo scavo dalle indicazioni degli elaborati progettuali o dai rilevamenti geognostici, per sostituire i materiali in loco con materiale per la formazione dei rilevati appartenente ai gruppi A_1, A_2 e A_3.

Tale materiale dovrà essere compattato, al grado di umidità ottima, fino a raggiungere una densità secca non inferiore al 90% della densità massima AASHO modificata e ove la Direzione lavori lo renda necessario si dovrà compattare anche il fondo mediante rulli a piedi di montone.

Qualora si rivengano strati superficiali di natura torbosa di modesto spessore (non superiore a 2,00 ml) è opportuno che l’approfondimento dello scavo risulti tale da eliminare completamente tali strati. Per spessori elevati di terreni torbosi o limo-argillosi fortemente imbibiti d'acqua, che rappresentano ammassi molto compressibili, occorrerà prendere provvedimenti più impegnativi per accelerare l’assestamento, ovvero sostituire l’opera in terra (rilevato) con altra più idonea alla portanza dell’ammasso.

La terra vegetale risultante dagli scavi potrà essere utilizzata per il rivestimento delle scarpate se ordinato dalla Direzione lavori mediante ordine scritto.

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

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

Si precisa che quanto sopra vale per la preparazione dei piani di posa dei rilevati su terreni naturali. Nei terreni acclivi si consiglia di sistemare il piano di posa a gradoni facendo in modo che la pendenza trasversale dello scavo non superi il 5%; in questo caso risulta sempre necessaria la costruzione lato monte di un fosso di guardia e di un drenaggio longitudinale se si accerta che il livello di falda è superficiale.

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

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

Per individuare la natura meccanica dei terreni dell’ammasso si consiglia di eseguire, dapprima, semplici prove di caratterizzazione e di costipamento, quali:

– umidità propria del terreno;
– analisi granulometrica;
– limiti e indici di Atterberg;
– classificazione secondo la norma C.N.R. – U.N.I. 10006;
– prova di costipamento AASHO modificata.

Le caratteristiche di portanza del piano di posa dei rilevati dovranno essere accertate con la frequenza stabilita dalla Direzione dei lavori mediante misurazione del modulo di compressibilità Me (N/mm^2) determinato con piastra circolare avente diametro da 30 cm (Norme Svizzere VSS-SNV 670317 – C.N.R., B.U. n.146 del 14/12/1992).

Si definisce il valore di Me pari a:

$$Me = fo \times \Delta p \times D / \Delta s$$

dove si ha:

– fo: fattore di forma della ripartizione del costipamento (piastre circolari pari a 1);
– Δp: incremento della pressione trasmessa dalla piastra (N/mm^2) (variabile in relazione alla struttura in esame);
– D: diametro della piastra in mm;
– Δs: corrispondente incremento di cedimento della superficie caricata (mm).

Pertanto facendo la seguente distinzione in base all’altezza dei rilevati si ha:

– fino a 4 m di altezza, il campo delle pressioni si farà variare da 0,05 a 0,15 N/mm^2
– da 4 m a 10 m di altezza, il campo delle pressioni si farà variare da 0,15 a 0,25 N/mm^2

In entrambi i casi il modulo Me misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento al primo ciclo di scarico non dovrà essere inferiore a 30 N/mm^2.

Articolo 20 – Formazione dei piani di posa delle fondazioni stradali in trincea

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

– quando il terreno appartiene ai gruppi A_1, A_2 e A_3 (classifica C.N.R. – U.N.I. 10006) si procederà alla compattazione dello strato di sottofondo che dovrà raggiungere in ogni caso una densità secca almeno del 95% della densità di riferimento, per uno spessore di cm 30 al di sotto del piano di cassonetto;

– quando il terreno appartiene ai gruppi A4, A5, Ae A8 (classifica C.N.R. – U.N.I. 10006) la Direzione dei lavori potrà ordinare, a suo insindacabile giudizio, la sostituzione del terreno stesso con materiale arido per

una profondità al di sotto del piano di cassonetto, che verrà stabilita secondo i casi, mediante apposito ordine di servizio dalla Direzione dei lavori.

La Direzione dei lavori si riserva di controllare il comportamento globale dei cassonetti in trincea mediante misurazione del modulo di compressibilità M_e determinato con piastra da 30 cm di diametro (Norme Svizzere VSS-SNV 670317) e misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento al primo ciclo di scarico e nell'intervallo di carico compreso tra 0,15 a 0,25 N/mm^2, non dovrà essere inferiore a 50 N/mm^2.

Articolo 21 – Formazione rilevati

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

Nella formazione dei rilevati saranno innanzitutto impiegate le materie provenienti da scavi di sbancamento, di fondazione appartenenti ad uno dei seguenti gruppi A_1, A_2, e A_3 (classifica C.N.R. – U.N.I. 10006), con l'avvertenza che l'ultimo strato del rilevato sottostante la fondazione stradale, per uno spessore non inferiore a m 2 costipato, dovrà essere costituito da terredei gruppi $A_1$$A_{2-4}$ A_{2-5}e A_3 se reperibili negli scavi; altrimenti deciderà la Direzione lavori se ordinare l'esecuzione di tale ultimo strato con materiale di altri gruppi provenienti dagli scavi o con materie dei predetti gruppi A_1 A_{2-4} A_{2-5}e A_3 da prelevarsi in cava di prestito. Per quanto riguarda le materie del gruppo A_1 provenienti dagli scavi, la Direzione lavori prima del loro impiego potrà ordinare l'eventuale correzione.

Per i materiali di scavo provenienti da tagli in roccia da portare in rilevato, se di natura ritenuta idonea dalla Direzione lavori, dovrà provvedersi mediante riduzione ad elementi di pezzatura massima non superiore a cm 20 con percentuale di pezzatura grossa (compreso tra 5 e 20 cm) non superiore del 30% in peso del materiale costituente il rilevato, sempreché tale percentuale abbia granulometria sufficientemente assortita. Tali elementi rocciosi dovranno essere distribuiti uniformemente nella massa del rilevato e non potranno essere impiegati per la formazione dello strato superiore del rilevato per uno spessore di cm 30 al di sotto del piano di posa della fondazione stradale.

Per quanto riguarda il materiale proveniente da scavi di sbancamento e di fondazione appartenenti ai gruppi A_4, A_5, A_6 e A_7 si esaminerà di volta in volta l'eventualità di portarlo a rifiuto ovvero di utilizzarlo previa idonea correzione.

I rilevati con materiali corretti potranno essere eseguiti dietro ordine della Direzione lavori solo quando vi sia la possibilità di effettuare un tratto completo di rilevato ben definito delimitato tra due sezioni trasversali del corpo stradale.

Le materie di scavo, provenienti da tagli stradali o da qualsiasi altro lavoro che risultassero esuberanti o non idonee per la formazione dei rilevati o riempimento dei cavi, dovranno essere trasportate a rifiuto fuori della sede stradale, a debita distanza dai cigli, e sistemate convenientemente, restando a carico dell'Impresa ogni spesa, ivi compresa ogni indennità per occupazione delle aree di deposito ed il rilascio delle autorizzazione necessarie da parte degli Enti preposti alla tutela del territorio.

Qualora una volta esauriti i materiali provenienti dagli scavi ritenuti idonei in base a quanto sopra detto, occorressero ulteriori quantitativi di materie per la formazione dei rilevati, l'Impressa potrà ricorrere al prelevamento di materie da cave di prestito, sempre che abbia preventivamente richiesto ed ottenuto l'autorizzazione da parte della Direzione lavori. È fatto obbligo all'Impresa di indicare le cave, dalle quali essa intende prelevare i materiali costituenti i rilevati, alla Direzione lavori che si riserverà la facoltà di fare analizzare tali materiali da Laboratori ufficiali ma sempre a spese dell'Impresa. Solo dopo che vi sarà l'assenso della Direzione Lavori per l'utilizzazione della cava, l'Impresa è autorizzata a sfruttare la cava per il prelievo dei materiali da portare in rilevato.

Il materiale costituente il corpo del rilevato dovrà essere messo in opera a strati di uniforme spessore, non eccedente cm 30. Il rilevato per tutta la sua altezza dovrà presentare i requisiti di densità riferita alla densità massima secca AASHO modificata come di seguito riportata:

– non inferiore al 95% negli strati inferiori
– non inferiore al 98% in quello superiore (ultimi 60 cm)

La Direzione lavori provvederà al controllo della massa volumica in sito alle varie quote raggiunte e per tutta l’estensione del rilevato; il numero di controlli dovrà essere commisurato all’entità dell’opera: orientativamente dovrà prevedersi almeno una prova ogni 2.000 m^3.

Per i controlli può usarsi l’apparecchio a sabbia o quello a radioisotopi opportunamente tarato.

Durante le operazioni di costipamento dovrà accertarsi l’umidità propria del materiale; non potrà procedersi alla stesa e perciò dovrà attendersi la naturale deumidificazione se il contenuto d’acqua è elevato; si eseguirà, invece, il costipamento previo innaffiamento se il terreno è secco, in modo da ottenere, in ogni caso, una umidità prossima a quella ottima predeterminata in laboratorio (AASHO modificata), la quale dovrà risultare sempre inferiore al limite di ritiro.

Le caratteristiche di portanza degli strati dei rilevati dovranno essere accertate, con la frequenza stabilita dalla Direzione dei lavori, mediante misurazione del modulo di compressibilità Me determinato con piastra da 30 cm di diametro (Norme svizzere VSS-SNV 670317) e misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento al primo ciclo di scarico e nell’intervallo di carico compreso tra 0,15 a0,25 N/mm.Tale modulo non dovrà essere inferiore a:
– 30 N/mm2 negli strati inferiori
– 50 N/mm2 in quelli superiori (ultimi 60 cm)

Ogni strato dovrà presentare una superficie superiore conforme alla sagoma dell’opera finita così da evitare ristagni di acqua e danneggiamenti.

Non si potrà sospendere la costruzione del rilevato, qualunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione e senza che nell’ultimo strato sia stata raggiunta la densità prescritta.

Le attrezzature di costipamento saranno lasciate alla libera scelta dell’Impresa ma dovranno comunque essere atte ad esercitare sul materiale, a seconda del tipo di esso, un genere di energia costipante tale da assicurare il raggiungimento della densità prescritta e prevista per ogni singola categoria di lavoro.

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

L’inclinazione da dare alle scarpate sarà quella di cui alle sezioni di norma allegate al progetto.

Man mano che si procede alla formazione dei rilevati, le relative scarpate saranno rivestite con materiale ricco di humus dello spessore non superiore a cm 30 proveniente o dalle operazioni di scoticamento del piano di posa dei rilevati stessi, o da cave di prestito, ed il rivestimento dovrà essere eseguito a cordoli orizzontali e da costiparsi con mezzi idonei in modo da assicurare una superficie regolare. Inoltre le scarpate saranno perfettamente configurate e regolarizzate procedendo altresì alla perfetta profilatura dei cigli.

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

In alcuni casi la Direzione lavori potrà, al fine di migliorare la stabilità del corpo stradale, ordinare la fornitura e la posa in opera di teli “geotessili” in strisce contigue opportunamente sovrapposta nei bordi per almeno cm 40, le caratteristiche saranno conformi alle prescrizioni riportate dall’elenco prezzi o dalle indicazioni del presente Capitolato Speciale.

OPERE EDILI E IN GENERE

Articolo 22 – Demolizioni

Le operazioni di demolizione saranno eseguite, da parte dell'Impresa, con ordine e con le necessarie cautele e 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 tramite appositi sistemi ritenuti idonei per evitare danni ed escludere qualunque pericolo.

Nelle demolizioni l'Appaltatore dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali che possano ancora, a giudizio della Direzione lavori, impiegarsi utilmente, sotto pena di rivalsa di danni verso l'Amministrazione appaltante; alla quale spetta ai sensi dell'art. 36 del capitolato generale la proprietà di tali materiali, alla pari di quello proveniente dagli scavi in genere e l'Appaltatore dovrà provvedere per la loro cernita, trasporto in deposito ecc., in conformità e con tutti gli oneri previsti nel citato art. 36.

La Direzione dei lavori si riserva di disporre a suo insindacabile giudizio l'impiego dei materiali di recupero, nel rispetto della normativa vigente in materia, per l'esecuzione dei lavori appaltati, da valutarsi con i prezzi ad essi attribuiti in elenco, ai sensi del citato art. 40 del capitolato generale.

I materiali non utilizzabili provenienti dalle demolizioni dovranno sempre, e al più presto, venire trasportati, a cura dell'Appaltatore, in rifiuto alle pubbliche discariche e comunque fuori la sede dei lavori con le norme e cautele disposte per gli analoghi scarichi in rifiuto di materie come per gli scavi in genere.

La ditta Appaltatrice dovrà essere in regola e farsi carico degli oneri per attenersi a tutte le disposizioni a norma di legge vigente in materia di trasporto materiali di rifiuto provenienti dai cantieri stradali o edili.

Articolo 23 – Malte

Le malte saranno confezionate mediante apposite impastatrici suscettibili di esatta misurazione e controllo che l'Impresa dovrà garantire e mantenere efficienti a sua cura e spese.

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

(composizione per 1 mc di malta)

Malta comune	Calce aerea (mc)	Sabbia (mc)
Magra per murature	0,32	0,96
Grassa per murature	0,36	0,90
Per opere di rifinitura	0,43	0,86
Per intonaci (interni)	0,50	0,75

Malta di calce idraulica	Calce idraulica (Kg)	Sabbia (mc)
Magra per murature	324	1,08
Grassa per murature	412	1,03
Per opere di rifinitura	450	1,00
Per intonaci	528	0,96

Malta cementizia	Cemento Portland (Kg)	Sabbia (mc)
Magra per murature	364	1,04
Grassa per murature	400	1,00
Per opere di rifinitura	475	0,95
Per intonaci	540	0,90

Malta pozzolanica	Pozzolana (mc)	Calce spenta (mc)

Per muri a sacco, malta grossa	1,10	0,22
Per murature, malta media	1,05	0,26
Per murature di mattoni, malta fina	1,00	0,33
Per intonaci, malta fina	1,05	0,15

(composizione per 1 mc di sabbia)

Malta bastarda	Cemento Portland (Kg)	Malta idraulica (Kg)
Malta media	100	300
Malta energica	200	200

Quando la Direzione dei lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l’Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste.

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

Gli ingredienti componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di malte di calce aerea od idraulica, si formerà prima l’impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

Articolo 24 – Conglomerati cementizi

Per i conglomerati cementizi semplici o armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità delle prescrizioni contenute nel R.D. 16 novembre 1939, n. 2229, nonché al D.M. 9 gennaio 1996, punto 2.1.

Pertanto, si dovrà rispettare le specifiche tecniche che riguardano i materiali costituenti il calcestruzzo, la sua composizione, le proprietà del calcestruzzo fresco ed indurito ed i metodi per la loro verifica, la produzione, il trasporto, consegna, getto e stagionatura del calcestruzzo e le procedure di controllo della sua qualità contenute nella norma U.N.I. 9858 (maggio 1991).

L’Impresa dovrà garantire le prestazioni del calcestruzzo, per tutta la durata dei lavori, sulla scorta dei dati fondamentali riportati negli elaborati progettuali o su ordinativo della Direzione lavori, ovvero:

1) classe di resistenza desiderata in fase di esercizio (R_{ck} per provini cubici - f_{ck} per provini cilindrici);
2) dimensione massima nominale dell’aggregato;
3) classi di esposizione in funzione delle condizioni ambientali e destinazione del calcestruzzo (calcestruzzo normale, armato e precompresso);
4) classe di consistenza (mediante misura dell’abbassamento al cono – UNI 9418 o determinazione del tempo Vébè – UNI 9419).

Inoltre, per particolari condizioni o costruzioni, i calcestruzzi possono essere prescritti mediante i dati addizionali (facoltativi) di cui al punto 8.2.3 delle norme tecniche U.N.I. 9858.

Il quantitativo d’acqua d’impasto del calcestruzzo deve tenere presente dell’acqua unita agli inerti, il cui quantitativo deve essere periodicamente controllato in cantiere.

Durante i lavori debbono eseguirsi frequenti controlli della granulometria degli inerti, mentre la resistenza del conglomerato deve essere comprovata da frequenti prove a compressione su cubetti prima e durante i getti.

I getti devono essere convenientemente vibrati.

Gli impasti di conglomerato dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria, per l’impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto è possibile in vicinanza al lavoro. I residui d’impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto. Tutti gli aggregati per il confezionamento del calcestruzzo dovranno rispondere alle norme U.N.I. 8520/1-22 ediz. 1984-86. Gli aggregati leggeri saranno conformi alle norme U.N.I. 7459/1-12 ediz. 1976.

Gli eventuali additivi, da utilizzare per il confezionamento dei calcestruzzi, previa autorizzazione della Direzione lavori, devono ottemperare alle prescrizioni delle norme tecniche da U.N.I. 7101 a U.N.I. 7120 e U.N.I. 8145 (superfluidificanti).

Articolo 25 – Muratura di mattoni

Per le caratteristiche meccaniche e modalità esecutive delle murature si farà riferimento alle seguenti norme tecniche:

– D.M. LL. PP. 20 novembre 1987, “Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento”;
– Circ. M. LL.PP. 4 gennaio 1989, n. 30787, “ Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento”;
– Circ. M. LL.PP. 30 gennaio 1981, n. 21745, “Istruzioni relative alla normativa tecnica per la riparazione ed il rafforzamento degli edifici in muratura danneggiati dal sisma”.

I mattoni all’atto del loro impiego dovranno essere abbondantemente bagnati sino a sufficiente saturazione per immersione prolungata e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra uno strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rimonti all’ingiro e riempia tutte le connessure. La larghezza delle connessure non dovrà essere maggiore di 1 cm, né minore di 0,5 cm.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all’intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le murature di rivestimento saranno fatte a ricorsi bene allineati e collegati a morsa con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali. In questo genere di paramento le connessure di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di mm 5, e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavature.

Articolo 26 – Collocamento manufatti in genere

.

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisionale, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamento, stuccature e riduzioni in pristino).

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dalla Direzione lavori, anche se forniti da altre Ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo I 'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il

particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre Ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

Articolo 27 – Collocamento di manufatti vari forniti dall'Amministrazione appaltante

Qualsiasi apparecchio, materiale o manufatto fornito dall'Amministrazione appaltante sarà consegnato alle stazioni ferroviarie o in magazzini, secondo le istruzioni che l'Appaltatore riceverà tempestivamente. Pertanto, egli dovrà provvedere al loro trasporto in cantiere, immagazzinamento e custodia, e successivamente alla loro posa in opera, a seconda delle istruzioni che riceverà, eseguendo le opere murarie di adattamento e ripristino che si rendessero necessarie.
Per il collocamento in opera dovranno seguirsi inoltre tutte le norme indicate per ciascuna opera nei precedenti articoli del presente Capitolato, restando sempre l’Appaltatore responsabile della buona conservazione del materiale consegnatogli, prima e dopo del suo collocamento in opera.

SOVRASTRUTTURA STRADALE

Articolo 28 – Generalità sovrastruttura stradale

Per le terminologie e definizioni relative alle pavimentazioni ed ai materiali stradali si fa riferimento alle norme tecniche del C.N.R. – B.U. n. 169 del 1994. Le parti del corpo stradale sono così suddivise:
a) sottofondo (terreno naturale in sito o sull’ultimo strato del rilevato):
b) sovrastruttura, così composta:
1) fondazione,
2) base,
3) strato superficiale (collegamento e usura).

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

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

Il tipo e lo spessore dei vari strati, costituenti la sovrastruttura, saranno quelli stabiliti, per ciascun tratto, dalla Direzione dei lavori, in base ai risultati delle indagini geotecniche e di laboratorio.

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

La Direzione dei lavori ordinerà prove su detti materiali, o su altri di sua scelta, presso Laboratori ufficiali di fiducia dell’Amministrazione appaltante. Per il controllo delle caratteristiche tali prove verranno, di norma, ripetute sistematicamente, durante l’esecuzione dei lavori, nei laboratori di cantiere o presso gli stessi Laboratori ufficiali.

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

L’Impresa avrà cura di garantire la costanza nella massa, nel tempo, delle caratteristiche delle miscele, degli impasti e della sovrastruttura resa in opera.

Salvo che non sia diversamente disposto dagli articoli che seguono, la superficie finita della pavimentazione non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 0,3 mm, controllata a mezzo di un

regolo lungo m 4,00 disposto secondo due direzioni ortogonali.

La pavimentazione stradale sui ponti deve sottrarre alla usura ed alla diretta azione del traffico l’estradosso del ponte e gli strati di impermeabilizzazione su di esso disposti. Allo scopo di evitare frequenti rifacimenti, particolarmente onerosi sul ponte, tutta la pavimentazione, compresi i giunti e le altre opere

accessorie, deve essere eseguita con materiali della migliore qualità e con la massima cura esecutiva.

Articolo 29 – Strato di fondazione in misto granulare

Lo strato di fondazione sarà costituito dalla miscela conforme alle prescrizioni del presente capitolato e comunque dovrà essere preventivamente approvato dalla Direzione dei lavori e dovrà essere steso in strati successivi dello spessore stabilito dalla Direzione dei lavori in relazione alla capacità costipante delle attrezzature di costipamento usate.

Gli strati dovranno essere costipati con attrezzature idonee al tipo di materiale impiegato ed approvato dalla Direzione dei lavori, tali da arrivare ai gradi di costipamento prescritti dalle indicazioni successive.

Il costipamento dovrà interessare la totale altezza dello strato che dovrà essere portato alla densità stabilita di volta in volta dalla Direzione dei lavori in relazione al sistema ed al tipo di attrezzatura da laboratorio usata ed in relazione al sistema ed al tipo di attrezzatura di cantiere impiegato. Durante la fase di costipamento la quantità di acqua aggiunta, per arrivare ai valori ottimali di umidità della miscela, dovrà tenere conto delle perdite per evaporazione causa vento, sole, calore ed altro. L'acqua da impiegare dovrà essere esente da materie organiche e da sostanze nocive.

Si darà inizio ai lavori soltanto quando le condizioni di umidità siano tali da non produrre danni alla qualità dello strato stabilizzante. La costruzione sarà sospesa quando la temperatura sia inferiore a 3 °C.

Qualsiasi zona o parte della fondazione, che sia stata danneggiata per effetto del gelo, della temperatura o di altre condizioni di umidità durante qualsiasi fase della costruzione, dovrà essere completamente scarificata, rimiscelata e costipata in conformità delle prescrizioni della Direzione dei lavori, senza che questa abbia a riconoscere alcun compenso aggiuntivo.

La superficie di ciascuno strato dovrà essere rifinita secondo le inclinazioni, le livellette e le curvature previste dal progetto e dovrà risultare liscia e libera da buche e irregolarità.

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

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

La fondazione presenterà lo spessore indicato nelle tavole di progetto, salvo diversa disposizione impartita dalla D.L. in relazione alla reale portanza del sottofondo; la stesa avverrà in strati successivi, ciascuno dei qualinon dovrà mai avere uno spessore finito superiore a cm 20 e non inferiore a cm 10.

a. Caratteristiche del materiale da impiegare

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

1) l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 71 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
2) granulometria compresa nei seguenti fusi e avente andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Miscela passante: % totale in peso **max 71 mm**	Miscela passante: % totale in peso **max 30 mm**
Crivello 71	**100**	**100**
Crivello 30	**70 100**	**100**
Crivello 15	**50 80**	**70 100**
Crivello 10	**30 70**	**50 85**
Crivello 5	**23 55**	**35 65**
Setaccio 2	**15 40**	**25 50**
Setaccio 0,42	**8 25**	**15 30**
Setaccio 0,075	**2 15**	**5 15**

3) rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3;
4) perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30%;
5) equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM compreso tra 25 e 65. Tale controllo dovrà anche essere eseguito per materiale prelevato dopo costipamento. Il limite superiore dell'equivalente in sabbia (65) potrà essere variato dalla Direzione lavori in funzione delle provenienze e delle caratteristiche del materiale. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 35, la Direzione lavori richiederà in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) la verifica dell'indice di portanza CBR di cui al successivo punto 6);
6) indice di portanza CBR (C.N.R. – U.N.I. 10009 – Prove sui materiali stradali; indice di portanza C.B.R. di una terra), dopo 4 giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello 25) non minore di 50. È inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di ± 2% rispetto all'umidità ottima di costipamento;
7) limite di liquidità ≤ 25%, limite di plasticità ≥19, indice di plasticità ≤6.

Se le miscele contengono oltre il 60% in peso di elementi frantumati a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate ai precedenti commi 1), 2), 4), 5), salvo nel caso citato al comma 5) in cui la miscela abbia equivalente in sabbia compreso tra 25 e 35.

b. Studi preliminari

Le caratteristiche suddette dovranno essere accertate dalla Direzione lavori mediante prove di laboratorio sui campioni che l'impresa avrà cura di presentare a tempo opportuno.

Contemporaneamente l'impresa dovrà indicare, per iscritto, le fonti di approvvigionamento, il tipo di lavorazione che intende adottare, il tipo e la consistenza dell'attrezzatura di cantiere che verrà impiegata. I requisiti di accettazione verranno inoltre accertati con controlli dalla Direzione lavori in corso d'opera, prelevando il materiale in sito già miscelato, prima e dopo effettuato il costipamento.

c. Modalità operative

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

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 30 cm e non inferiore a 10 cm e dovrà presentarsi, dopo costipato, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti.

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

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

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

Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi. L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento verranno, per ogni cantiere, determinate dalla Direzione lavori con una prova sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere (prove di costipamento).

Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 98% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata:

AASHO T 180-57 metodo D con esclusione della sostituzione degli elementi trattenuti al setaccio ¾". Se la

misura in sito riguarda materiale contenente fino al 25% in peso di elementi di dimensioni maggiori di 25 mm, la densità ottenuta verrà corretta in base alla formula:

$$dr=(di \times Pc \times (100 - Z))/(100 \times Pc - Z \times di)$$

dove

dr: densità della miscela ridotta degli elementi di dimensione superiore a 25 mm, da paragonare a quella AASHO modificata determinata in laboratorio;

di: densità della miscela intera;
Pc: peso specifico degli elementi di dimensione maggiore di 25 mm;
Z: percentuale in peso degli elementi di dimensione maggiore di 25mm.
La suddetta formula di trasformazione potrà essere applicata anche nel caso di miscele contenenti una percentuale in peso di elementi di dimensione superiore a 35 mm, compresa tra il 25 e il 40 %. In tal caso nella stessa formula, al termine Z, dovrà essere dato il valore di 25 (indipendentemente dalla effettiva percentuale in peso di trattenuto al crivello da 25 mm).

Il valore del modulo di compressibilità Me, misurato con il metodo di cui all'art. "Preparazione piano di posa sovrastruttura stradale"", ma nell'intervallo compreso fra 0,15 e 0,25 N/mm^2, non dovrà essere inferiore ad 80 N/mm^2.

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

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

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

Articolo 30 – Strato di fondazione in misto cementato

a) Descrizione

Gli strati in misto cementato per fondazione o per base sono costituiti da un misto granulare di ghiaia (o pietrisco) e sabbia impastato con cemento e acqua in impianto centralizzato a produzione continua con dosatori a peso o a volume. Gli strati in oggetto avranno lo spessore che sarà prescritto dalla Direzione dei lavori.

Comunque si dovranno stendere strati il cui spessore finito non risulti superiore a 20 cm o inferiore a 10cm.

b) Caratteristiche del materiale da impiegare

Inerti:

Saranno impiegate ghiaie e sabbie di cava o di fiume con percentuale di frantumato complessivo compresa tra il 30% ed il 60% in peso sul totale degli inerti (la D.L. potrà permettere l'impiego di quantità di materiale frantumato superiore al limite stabilito, in questo caso la miscela dovrà essere tale da presentare le stesse resistenze a compressione ed a trazione a 7 giorni; questo risultato potrà ottenersi aumentando la percentuale delle sabbie presenti nella miscela e/o la quantità di passante al setaccio 0,075 mm) aventi i seguenti requisiti:

1) l'aggregato deveavere dimensioni non superiori a 40 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare;

2) granulometria, a titolo orientativo, compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo ed uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

Serie crivelli e setacci U.N.I	Miscela passante: % totale in peso

.	
Crivello 40	**100**
Crivello 30	**80 ÷ 100**
Crivello 25	**70 ÷ 95**
Crivello 15	**45 ÷ 70**
Crivello 10	**35 ÷ 60**
Crivello 5	**25 ÷ 50**
Setaccio 2	**20 ÷ 40**
Setaccio 0,4	**6 ÷ 20**
Setaccio 0,18	**4 ÷ 14**
Setaccio 0,075	**4 ÷ 8**

3)perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHO T 96, inferiore o uguale al 30%; 4) equivalente in sabbia compreso tra 30 e 60; 5) indice di plasticità non determinabile (materiale non plastico).

L'Impresa, dopo avere eseguito prove in laboratorio, dovrà proporre alla Direzione dei lavori la composizione da adottare e successivamente l'osservanza della granulometria dovrà essere assicurata con esami giornalieri.

Verrà ammessa una tolleranza di ± 5% fino al passante al crivello 5 e di 2% per il passante al setaccio 2 e inferiori.

Legante:

Verrà impiegato cemento di tipo normale (Portland, pozzolanico, d'alto forno).

A titolo indicativo la percentuale di cemento in peso sarà compresa tra il 3% e il 5% sul peso degli inertiasciutti.

Acqua:

Dovrà essere esente da impurità dannose, olii, acidi, alcali, materia organica e qualsiasi altra sostanza nociva. La quantità di acqua nella miscela sarà quella corrispondente all'umidità ottima di costipamento con una variazione compresa entro ± 2% del peso della miscela per consentire il raggiungimento delle resistenze appresso indicate. In modo indicativo il quantitativo d'acqua si può considerare pari tra il 5% e il 7%.

c) Miscela - Prove di laboratorio e in sito

La percentuale esatta di cemento, come pure la percentuale di acqua, sarà stabilita in relazione alle prove di resistenza appresso indicate. *Resistenza:*

Verrà eseguita la prova di resistenza a compressione ed a trazione sui provini cilindrici confezionati entro stampi C.B.R. (C.N.R. U.N.I. 10009) impiegati senza disco spaziatore (altezza 17,78 cm, diametro 15,24 cm, volume 3242 cm^3); per il confezionamento dei provini gli stampi verranno muniti di collare di prolunga allo scopo di consentire il regolare costipamento dell'ultimo strato con la consueta eccedenza di circa 1 cm rispetto all'altezza dello stampo vero e proprio. Tale eccedenza dovrà essere eliminata, previa rimozione del collare suddetto e rasatura dello stampo, affinché l'altezza del provino risulti definitivamente di cm 17,78.

La miscela di studio verrà preparata partendo da tutte le classi previste per gli inerti, mescolandole tra loro, con il cemento e l'acqua nei quantitativi necessari ad ogni singolo provino. Comunque prima di immettere la miscela negli stampi si opererà una vagliatura sul crivello
U.N.I. 25 mm (o setaccio ASTM 3/4") allontanando gli elementi trattenuti (di dimensione superiore a quella citata) con la sola pasta di cemento ad essi aderente.

La miscela verrà costipata su 5 strati con il pestello e l'altezza di caduta di cui alla norma AASHO T 180 e a 85 colpi per strato, in modo da ottenere una energia di costipamento pari a quella della prova citata (diametro pestello mm 50,8 peso pestello Kg 4,54, altezza di caduta cm 45,7).

I provini dovranno essere estratti dallo stampo dopo 24 ore e portati successivamente a stagionatura per altri 6 giorni in ambiente umido (umidità relativa non inferiore al 90% e temperatura di circa 20°C); in caso di confezione in cantiere la stagionatura si farà in sabbia mantenuta umida.

Operando ripetutamente nel modo suddetto, con impiego di percentuali in peso d'acqua diverse (sempre riferite alla miscela intera, compreso quanto eliminato per vagliatura sul crivello da 25 mm) potranno essere determinati i valori necessari al tracciamento dei diagrammi di studio.

Lo stesso dicasi per le variazioni della percentuale di legante.

I provini confezionati come sopra detto dovranno avere resistenze a compressione a 7 giorni non minori di 2,5 N/mm^2 e non superiori a 4,5 N/mm^2 ed a trazione secondo la prova "brasiliana" non inferiore a 0,25 N/mm^2. (Questi valori per la compressione e la trazione devono essere ottenuti dalla media di 3 provini, se ciascuno dei singoli valori non si scosta dalla media stessa di ± 15%, altrimenti dalla media dei due restanti dopo aver scartato il valore anomalo). Da questi dati di laboratorio dovranno essere scelte la curva, la densità e le resistenze di progetto da usare come riferimento nelle prove di controllo.

d) Preparazione

La miscela verrà confezionata in appositi impianti centralizzati con dosatori a peso o a volume. La dosatura dovrà essere effettuata sulla base di un minimo di tre assortimenti, il controllo della stessa dovrà essere eseguito almeno ogni 1500 m^3 di miscela.

e) Posa in opera

La miscela verrà stesa sul piano finito dello strato precedente dopo che sia stata accertata dalla Direzione dei lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma e compattezza prescritti.

La stesa verrà eseguita impiegando finitrici vibranti. Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli lisci vibranti o rulli gommati (oppure rulli misti vibranti e gommati) tutti semoventi. L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento verranno, per ogni cantiere, determinate dalla Direzione Lavori su una stesa sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere (Prova di costipamento).

La stesa della miscela non dovrà di norma essere eseguita con temperature ambienti inferiori a 0 °C e superiori a 25 °C né sotto pioggia. Potrà tuttavia essere consentita la stesa a temperature comprese tra i 25 °C e i 30 °C. In questo caso, però, sarà necessario proteggere da evaporazione la miscela durante il trasporto dall'impianto di miscelazione al luogo di impiego (ad esempio con teloni); sarà inoltre necessario provvedere ad abbondante bagnatura del piano di posa del misto cementato. Infine le operazioni di costipamento e di stesa dello strato di protezione con emulsione bituminosa dovranno essere eseguite immediatamente dopo la stesa della miscela.

Le condizioni ideali di lavoro si hanno con temperature di 15 °C ÷ 18 °C ed umidità relative del 50% circa; temperature superiori saranno ancora accettabili con umidità relative anch'esse crescenti; comunque è opportuno, anche per temperature inferiori alla media, che l'umidità relativa all'ambiente non scenda al di sotto del 15%, in quanto ciò potrebbe provocare ugualmente una eccessiva evaporazione del getto.

Il tempo intercorrente tra la stesa di due strisce affiancate non dovrà superare di norma 1 ÷ 2 ore per garantire la continuità della struttura.

Particolari accorgimenti dovranno adottarsi nella formazione dei giunti longitudinali di ripresa, che andranno protetti con fogli di polistirolo espanso (o materiale similare) conservati umidi.

Il giunto di ripresa sarà ottenuto terminando la stesa dello strato a ridosso di una tavola, e togliendo la tavola stessa al momento della ripresa del getto; se non si fa uso della tavola, sarà necessario, prima della ripresa del getto, provvedere a tagliare l'ultima parte del getto precedente, in modo che si ottenga una parete verticale per tutto lo spessore dello strato.

Non saranno eseguiti altri giunti all'infuori di quelli di ripresa. Il transito di cantiere sarà ammesso sullo strato a partire dal terzo giorno dopo quello in cui è stata effettuata la stesa e limitatamente ai mezzi gommati.

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

f) Protezione superficiale

Subito dopo il completamento delle opere di costipamento e di rifinitura, dovrà essere eseguito lo stendimento di un velo protettivo di emulsione bituminosa al 55% in ragione di 1 ÷ 2 Kg/m^2, in relazione al tempo ed alla intensità del traffico di cantiere cui potrà venire sottoposto ed il successivo spargimento di sabbia.

g) Norme di controllo delle lavorazioni e di accettazione

La densità in sito dovrà essere maggiore o uguale al 97% della densità di progetto. Il controllo di detta densità dovrà essere eseguito con cadenza giornaliera (almeno una prova per giornata lavorativa) prelevando il materiale durante la stesa ovvero prima dell'indurimento; la densità in sito si effettuerà mediante i

normali procedimenti a volumometro, con l'accorgimento di eliminare dal calcolo, sia del peso che del volume, gli elementi di dimensione superiore a 25 mm.

Ciò potrà essere ottenuto attraverso l'applicazione della formula di trasformazione di cui al precedente "modalità operative" del paragrafo "Fondazione in misto granulare a stabilizzazione meccanica", oppure attraverso una misura diretta consistente nella separazione mediante vagliatura degli elementi di pezzatura maggiore di 25 mm e nella loro sistemazione nel cavo di prelievo prima di effettuare la misura col volumometro. La sistemazione di questi elementi nel cavo dovrà essere effettuata con cura, elemento per elemento, per evitare la formazione di cavità durante la misurazione del volume del cavo stesso. Il controllo della densità potrà anche essere effettuato sullo strato finito (almeno con 15 ÷ 20 giorni di stagionatura), su provini estratti da quest'ultimo tramite carotatrice; la densità secca ricavata come rapporto tra il peso della carota essiccata in stufa a 105 ÷ 110 °C fino al peso costante ed il suo volume ricavato per mezzo di pesata idrostatica previa paraffinatura del provino, in questo caso la densità dovrà risultare non inferiore al 100% della densità di progetto.

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

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

La resistenza a 7 giorni di ciascun provino, preparato con la miscela stesa, non dovrà discostarsi da quella di riferimento preventivamente determinato in laboratorio di oltre ± 20%; comunque non dovrà mai essere inferiore a 2,5 N/mm^2 per la compressione e 0,25 N/mm^2 per la trazione.

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllato a mezzo di un regolo di m 4,50 di lunghezza, disposto secondo due direzioni ortogonali, e tale scostamento non potrà essere che saltuario. Qualora si riscontri un maggior scostamento dalla sagoma di progetto, non è consentito il ricarico superficiale e l'impresa dovrà rimuovere a sua totale cura e spese lo strato per il suo intero spessore.

Articolo 31 – Strato di base in misto bitumato

a) Descrizione

Lo strato di base è costituito da un misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia ed eventuale additivo (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle Norme C.N.R. sui materiali stradali - fascicolo IV/1953), impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati o metallici a rapida inversione.

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

Nella composizione dell'aggregato grosso (frazione > 4 mm), il materiale frantumato dovrà essere presente almeno per il 90% in peso. A giudizio della Direzione lavori potrà essere richiesto che tutto l'aggregato grosso sia costituito da elementi provenienti da frantumazione di rocce lapidee.

b) Materiali inerti

I requisiti di accettazione degli inerti impiegati nei conglomerati bituminosi per lo strato di base dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme C.N.R. - 1953.

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

Aggregato grosso (frazione > 4 mm):

L'aggregato grosso sarà costituito da una miscela di ghiaie e/o brecce e/o pietrisco/pietrischetto/graniglia che dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

– contenuto di rocce tenere, alterate o scistose secondo la norma C.N.R. B.U. n. 104/84, non superiore

all’1%;
– contenuto di rocce degradabili, secondo la norma C.N.R. B.U. n.104/84, non superiore all’1%;
– perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita secondo la norma C.N.R. B.U. n. 34/7, inferiore al 25%;
– quantità di materiale proveniente dalla frantumazione di rocce lapidee non inferiore al 90% in peso;
– dimensione massima dei granuli 40 mm (valida per uno spessore finito dello strato di base di almeno 7 cm);
– sensibilità al gelo (G), secondo la norma C.N.R. B.U. n. 80/80, non superiore al 30% (in zone considerate soggette a gelo);
– passante al setaccio 0,075, secondo la norma C.N.R. B.U. n. 75/80, non superiore all’1%;
– forma approssimativamente sferica (ghiaie) o poliedrica (brecce e pietrischi), comunque non appiattita, allungata o lenticolare, in ogni caso gli elementi dell’aggregato dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei.

Aggregato fino (frazione ≥ 4 mm):

L’aggregato fino sarà costituito da una miscela di graniglie e/o ghiaie e/o brecciolini e sabbia naturale e/o di frantumazione e dovrà rispondere ai seguenti requisiti:
– contenuto di rocce tenere, alterate o scistose secondo la norma C.N.R. B.U. n. 104/84, non superiore all’1%;
– contenuto di rocce degradabili, secondo la norma C.N.R. B.U. n. 104/84, non superiore all’1%;
– equivalente in sabbia determinato secondo la norma B.U. C.N.R. n. 27 (30 marzo 1972) superiore a 50%;
– materiale non plastico, secondo la norma C.N.R.-U.N.I. 10014;
– limite liquido (WL), secondo la norma C.N.R.-U.N.I. 10014, non superiore al 25%.

Additivi:

Gli eventuali additivi, provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri d’asfalto, dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:
– setaccio UNI 0,18 (ASTM n. 80): % passante in peso: 100;
– setaccio UNI 0,075 (ASTM n. 200): % passante in peso: 90.

La granulometria dovrà essere eseguita per via umida.

c) Legante bituminoso

Esso dovrà avere i requisiti prescritti dalle “Norme per l’accettazione dei bitumi” del C.N.R. – B.U. n. 68 del 23 maggio 1978.

Il bitume dovrà essere del tipo di penetrazione 60 ÷ 70, ovvero avere una penetrazione a 25°C di 60 ÷ 70 dmm e le altre caratteristiche rispondenti a quelle indicate per la gradazione B 50/70 nella norma C.N.R.

Per la valutazione delle caratteristiche di: penetrazione, punto di rammollimento p.a., punto di rottura Fraas, duttilità e volatilità, si useranno rispettivamente le seguenti normative: B.U. C.N.R. n. 24 (29 dicembre 1971); B.U. C.N.R. n. 35 (22 novembre 1973); B.U. C.N.R. n. 43 (6 giugno 1974); B.U. C.N.R. n. 44 (29 ottobre 1974); B.U. C.N.R. n. 50 (17 marzo 1976).

Il bitume dovrà avere inoltre un indice di penetrazione, secondo la tabella UNI 4163 – ed. febbraio 1959, calcolato con la formula appresso riportata, compreso fra - 1,0 e ÷ 1,0:

$$IP : \text{indice di penetrazione} = (20 \times U - 500 \times V) / (U + 50 \times V)$$

dove:

U = temperatura di rammollimento alla prova “palla-anello” in °C (a 25 °C);
V = log. 800 - log. penetrazione bitume in dmm (a 25 °C.)

Il prelevamento dei campioni di bitume dovrà avvenire in conformità a quanto prescritto dalla norma

C.N.R. B.U. n. 81/1980.

d) Miscela

La miscela degli aggregati da adottarsi dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel

seguente fuso:

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

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 3,5% e il 4,5% riferito al peso secco totale degli aggregati. Esso dovrà comunque essere determinato come quello necessario e sufficiente per ottimizzare – secondo il metodo Marshall di progettazione degli impasti bituminosi per pavimentazioni stradali – le caratteristiche di impasto di seguito precisate:

– il valore della stabilità Marshall - Prova B.U. C.N.R. n. 30 (15 marzo 1973) eseguita a 60 °C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 700 Kg; inoltre il valore della rigidezza Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere superiore a 250;
– gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresi fra 3% e 7%;
– sufficiente insensibilità al contatto prolungato con l'acqua; la stabilità Marshall, secondo la norma C.N.R. B.U. n. 149/92, dovrà risultare pari almeno al 75% del valore originale; in difetto, a discrezione della D.L., l'impasto potrà essere ugualmente accettato purché il legante venga addittivato con il dope di adesione e, in tal modo, l'impasto superi la prova.

I provini per le misure di stabilità e rigidezza anzidette dovranno essere confezionati presso l'impianto di produzione e/o presso la stesa e la stessa Impresa dovrà a sue spese provvedere a dotarsi delle attrezzature necessarie per confezionare i provini Marshall.

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

Le carote o i tasselli indisturbati di impasto bituminoso prelevati dallo strato steso in opera, a rullaturaultimata, dovranno infine presentare in particolare le seguenti caratteristiche:

– la densità (peso in volume) – determinata secondo la norma C.N.R. B.U. n. 40/73 – non dovrà essere inferiore al 98% della densità dei provini Marshall;
– il contenuto di vuoti residui – determinato secondo la norma C.N.R. B.U. n. 39/73 – dovrà comunque risultare compreso fra il 4% e l'8% in volume.

e) Controllo dei requisiti di accettazione

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

L'Impresa è poi tenuta a presentare con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di confezione, la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'impresa ha ricavato la ricetta ottimale.

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

L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Impresa, relativa al raggiungimento dei requisitifinali dei conglomerati in opera.

Una volta accettata dalla Direzione lavori la composizione proposta, l'Impresa dovrà ad essa attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con esami giornalieri. Non sarà ammessa una variazione del

contenuto di aggregato grosso superiore a ± 5% e di sabbia superiore a ± 3% sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di ± 1,5% sulla percentuale di additivo.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita di ± 0,3%.

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

Su richiesta della Direzione lavori sul cantiere di lavoro dovrà essere installato, a cura e spese dell'Impresa, un laboratorio idoneamente attrezzato per le prove ed i controlli in corso di produzione, condotto da personale appositamente addestrato.

In quest'ultimo laboratorio dovranno essere effettuate, quando necessarie, ed almeno con frequenza giornaliera:

– la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;
– la verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore o a quella della tramoggia di stoccaggio;
– la verifica delle caratteristiche Marshall del conglomerato e precisamente: peso di volume (B.U. C.N.R. n. 40 del 30 marzo 1973), media di due prove; percentuale di vuoti (B.U. C.N.R. n. 39 del 23 marzo 1973), media di due prove; stabilità e rigidezza Marshall.

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

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

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

La Stazione appaltante si riserva la espressa facoltà di verificare, tramite la Direzione lavori, le varie fasi di preparazione dei conglomerati. A tal uopo l'Impresa è tassativamente obbligata a fornire all'Amministrazione appaltante gli estremi (nome commerciale ed indirizzo) della Ditta di produzione dei conglomerati unitamente al formale impegno di questa a consentire alla Direzione lavori sopralluoghi in fabbrica in qualsiasi numero ed in ogni momento con la facoltà di operare dei prelievi di materiali; assistere e verificare le fasi di manipolazione e confezione.

f) Formazione e confezione delle miscele

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

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

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

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

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

La zona destinata allo stoccaggio degli inerti sarà preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possano compromettere la pulizia degli aggregati.

Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate. Il tempo di mescolazione effettivo sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto edell'effettiva

temperatura raggiunta dai componenti la miscela, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante; comunque esso non dovrà mai scendere al di sotto dei 20 secondi.

La temperatura degli aggregati all’atto della mescolazione dovrà essere compresa tra 150 °C e 170 °C, e quella del legante tra 150 °C e 180 °C, salvo diverse disposizioni della Direzione lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato.

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

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

L’ubicazione dell’impianto di mescolamento dovrà essere tale da consentire, in relazione alle distanze massime della posa in opera, il rispetto delle temperature prescritte per l’impasto e per la stesa.

g) Posa in opera delle miscele

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

Prima della stesa del conglomerato su strati di fondazione in misto cementato, per garantire l’ancoraggio, si dovrà provvedere alla rimozione della sabbia eventualmente non trattenuta dall’emulsione bituminosa stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso.

Procedendo alla stesa in doppio strato, i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa in ragione di 0,5÷1 Kg/m^2, secondo le indicazioni della Direzione lavori.

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

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

Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l’impiego di 2 o più finitrici.

Qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali, derivanti dalle interruzioni giornaliere, dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed esportazione della parte terminale di azzeramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno cm 20 e non cadano mai in corrispondenza delle 2 fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti. Il trasporto degli impasti dovrà essere effettuato con autocarri a cassone metallico a perfetta tenuta, pulito e, nella stagione o in climi freddi, coperto con idonei sistemi per ridurre al massimo il raffreddamentodell’impasto.

La temperatura del conglomerato bituminoso all’atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 130 °C.

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

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

La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli metallici a rapida inversione di marcia, possibilmente integrati da un rullo semovente a ruote gommate e/o rulli misti (metallici e gommati).

Il tipo, il peso ed il numero di rulli, proposti dall’Appaltatore in relazione al sistema ed alla capacità di stesa ed allo spessore dello strato da costipare, dovranno essere approvati dalla Direzione lavori.

In ogni caso al termine della compattazione, lo strato di base dovrà avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al prescritto addensamento in riferimento alla densità di quella Marshall delle prove

a disposizione per lo stesso periodo, rilevata all'impianto o alla stesa. Tale valutazione sarà eseguita sulla produzione di stesa secondo la norma B.U. C.N.R. n. 40 (30 marzo 1973), su carote di 15 cm di diametro; il valore risulterà dalla media di due prove.

Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso. Nelle curve sopraelevate il costipamento andrà sempre eseguito iniziando sulla parte bassa e terminando su quella alta.

Allo scopo di impedire la formazione di impronte permanenti, si dovrà assolutamente evitare che i rulli vengano arrestati sullo strato caldo.

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga m 4, posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi uniformemente.

Saranno tollerati scostamenti dalle quote di progetto contenuti nel limite di ± 10 mm. Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

Articolo 32 – Strati di collegamento (binder) e di usura

a) Descrizione

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dalla Direzione lavori.

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle "Norme per l'accettazione deì pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R., fascicolo IV/1953), mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e lisci.

I conglomerati durante la loro stesa non devono presentare nella loro miscela alcun tipo di elementi litoidi, anche isolati, di caratteristiche fragili o non conformi alle presenti prescrizioni del presente capitolato, in caso contrario a sua discrezione la Direzione lavori accetterà il materiale o provvederà ad ordinare all'Impresa al rifacimento degli strati non ritenuti idonei.

Tutto l'aggregato grosso (frazione > 4 mm), dovrà essere costituito da materiale frantumato.

Per le sabbie si può tollerare l'impiego di un 10% di sabbia tondeggiante.

b) Materiali inerti

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

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

Aggregato grosso (frazione > 4 mm):

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

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

Miscela inerti per strati di collegamento:

– contenuto di rocce tenere, alterate o scistose secondo la norma C.N.R. B.U. n.104/84, non superiore all'1%;
– contenuto di rocce degradabili, secondo la norma C.N.R. B.U. n.104/84, non superiore all'1%;
– perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHO T 96 ovvero inerte IV cat. : Los Angeles <25% - coeff. di frantumazione <140;

– tutto il materiale proveniente dalla frantumazione di rocce lapidee;
– dimensione massima dei granuli non superiore a 2/3 dello spessore dello strato e in ogni caso non superiore a 30 mm;
– sensibilità al gelo (G), secondo la norma C.N.R. B.U. n.80/80, non superiore al 30% (in zone considerate soggette a gelo);
– passante al setaccio 0,075, secondo la norma C.N.R. B.U. n.75/80, non superiore all’1%;
– indice di appiattimento (Ia), secondo la norma C.N.R. B.U. n.95/84, non superiore al 20%,
– indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,80;
– coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,015;
– materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953.

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

Miscela inerti per strati di usura:
– contenuto di rocce tenere, alterate o scistose secondo la norma C.N.R. B.U. n.104/84, non superiore all’1%;
– contenuto di rocce degradabili, secondo la norma C.N.R. B.U. n.104/84, non superiore all’1%;
– perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHO T 96 ovvero inerte I cat. :Los Angeles <20% - coeff. di frantumazione <120 ;
– se indicato nell’elenco voci della lavorazione che si vuole almeno un 30% in peso del materiale della intera miscela, questo deve provenire da frantumazione di rocce di origine vulcanica magmatica eruttiva

(ovvero del tipo basaltici o porfidi) che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza a compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 140 N/mm^2, nonché resistenza alla usura minima 0,6. Nel caso in cui tale percentuale risultasse superiore al valore del 30%, la parte eccedente non verrà ricompensata all’Impresa, ma si intenderà come necessaria affinché la miscela totale raggiunga i valori minimi prescritti dalla perdita in peso alla prova Los Angeles;
– indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,85;
– coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,01*5;*
– materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, con limitazione per la perdita in peso allo0,5%;

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

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

Aggregato fino (frazione compresa tra 0,075 e 4 mm):

L’aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell’art. 5 delle Norme del C.N.R. fascicolo IV/1953 ed in particolare:

Miscela inerti per strati di collegamento:
– quantità di materiale proveniente dalla frantumazione di rocce lapidee non inferiore al 40%;
– equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHO T 176, non inferiore al 50%;
– materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953 con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso.

Miscela inerti per strati di usura:
– quantità di materiale proveniente dalla frantumazione di rocce lapidee non inferiore al 50%;

– equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHO T 176, non inferiore al 60%;
– materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953 con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso. Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2 , 5 mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Weber con concentrazione non

inferiore a 6.

Additivo minerale (filler):

Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n. 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n. 200 ASTM.

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

Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.

c) Legante bituminoso

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere di penetrazione 60 ÷ 70 salvo diverso avviso, dato per iscritto, dalla Direzione dei lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali e dovrà rispondere agli stessi requisiti indicati per il conglomerato bituminoso di base.

d) Miscele

Strato di collegamento (binder)

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

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 25	**100**
Crivello 15	**65 ÷100**
Crivello 10	**50 ÷80**
Crivello 5	**30 ÷60**
Setaccio 2	**20 ÷45**
Setaccio 0,42	**7 ÷25**
Setaccio 0,18	**5 ÷15**
Setaccio 0,075	**4 ÷ 8**

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4% ed il 5,5% riferito al peso degli aggregati. Esso dovrà comunque essere determinato come quello necessario e sufficiente per ottimizzare – secondo il metodo Marshall di progettazione degli impasti bituminosi per pavimentazioni stradali – la caratteristiche di impasto di seguito precisati:

– la stabilità Marshall eseguita a 60 °C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 900 Kg. Inoltre il valore della rigidezza Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 250;

– gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3 ÷ 7%.

– la prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato.

Riguardo i provini per le misure di stabilità e rigidezza, sia per i conglomeratí bituminosi tipo usura che per quelli tipo binder, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.

Le carote o i tasselli indisturbati di impasto bituminoso prelevati dallo strato steso in opera, a rullatura ultimata, dovranno infine presentare in particolare le seguenti caratteristiche:

– la densità (peso in volume) – determinata secondo la norma C.N.R. B.U. n.40/73 – non dovrà essere inferiore al 97% della densità dei provini Marshall.

0 La superficie finita dell'impasto bituminoso messo in opera nello strato di collegamento, nel caso questo debba restare sottoposto direttamente al traffico per un certo periodo prima che venga steso il manto di usura, dovrà presentare:

– resistenza di attrito radente, misurata con l'apparecchio portatile a pendolo "Skid Resistance Tester" (secondo la norma C.N.R. B.U. n.105/1985) su superficie pulita e bagnata, riportata alla temperatura di riferimento di 15 °C, non inferiore a 55 BPN "British Portable Tester Number"; qualora lo strato di collegamento non sia stato ancora ricoperto con il manto di usura, dopo un anno dall'apertura al traffico la resistenza di attrito radente dovrà risultare non inferiore a 45 BPN;

– macrorugosità superficiale misurata con il sistema della altezza in sabbia (HS), secondo la norma C.N.R. B.U. n.94/83, non inferiore a 0,45 mm;

– coefficiente di aderenza trasversale (CAT) misurato con l'apparecchio S.C.R.I.M. (siderway Force Coefficiente Investigation Machine), secondo la norma C.N.R. B.U. n.147/92, non inferiore a 0,55.

Le misure di BPN, HS, e CAT dovranno essere effettuate in un periodo di tempo compreso tra il 15° ed il 90° giorno dall'apertura al traffico.

Strato di usura

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

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

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

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

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall (prova B.U. C.N.R. n. 30 del 15 marzo 1973) eseguita a 60 °C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 100 N [1000 Kg]. Inoltre il valore della rigidezza Marshall, cioè il rapporto tra stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300;

– la percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra 3% e 6%;

– la prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato.

Le carote o i tasselli indisturbati di impasto bituminoso prelevati dallo strato steso in opera, a rullatura ultimata, dovranno infine presentare in particolare le seguenti caratteristiche:

– la densità (peso in volume) – determinata secondo la norma C.N.R. B.U. n. 40/73 – non dovrà essere inferiore al 97% della densità dei provini Marshall;

– il contenuto di vuoti residui – determinato secondo la norma C.N.R. B.U. n. 39/73 – dovrà comunque risultare compreso fra il 4% e il 8% in volume. Ad un anno dall'apertura al traffico, il volume dei vuoti residui dovrà invece essere compreso fra 3% e 6% e impermeabilità praticamente totale; il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall, riferentesi alle condizioni di impiego prescelte, in permeamometro a carico costante di 50 cm d'acqua, non dovrà risultare inferiore a 10^{-6} cm/sec.

– resistenza di attrito radente, misurata con l'apparecchio portatile a pendolo "Skid Resistance Tester" (secondo la norma C.N.R. B.U. n.105/1985) su superficie pulita e bagnata, riportata alla temperatura di riferimento di 15 °C:

La superficie finita dell'impasto bituminoso messo in opera nel manto di usura, dovrà presentare:

- inizialmente, ma dopo almeno 15 giorni dall'apertura al traffico non inferiore a 60 BPN
- dopo un anno dall'apertura al traffico, non inferiore a 50 BPN;

– macrorugosità superficiale misurata con il sistema della altezza in sabbia (HS), secondo la norma C.N.R. B.U. n.94/83, non inferiore a 0,55 mm;

– coefficiente di aderenza trasversale (CAT) misurato con l'apparecchio S.C.R.I.M. (Siderway Force Coefficiente Investigation Machine), secondo la norma C.N.R. B.U. n.147/92, non inferiore a 0,60.

Le misure di BPN, HS, e CAT dovranno essere effettuate in un periodo di tempo compreso tra il 15° ed il 90° giorno dall'apertura al traffico.

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

e) Controllo dei requisiti di accettazione

Strato di collegamento (binder)

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base.

Strato di usura

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base.

Inoltre indicati con:

M: il valore della stabilità Marshall, espressa in Kg;

Iv: il volume dei vuoti residui a rullatura terminata, espresso in percentuale;

LA: perdita in peso alla prova Los Angeles relativa all'aggregato grosso, espresso in percentuale;

i lavori eseguiti non saranno ritenuti accettabili qualora si verifichi anche una sola delle disuguaglianze sotto indicate:

M < 800 Kg	Iv > 14%	LA > 23%

Nel caso in cui i risultati delle prove fatte eseguire dalla Direzione lavori presso laboratori ufficiali di fiducia dell'Amministrazione appaltante, sui campioni prelevati in contradditorio, fornissero dei valori intermedi tra quelli prescritti dal presente capitolato e quelli rappresentanti i limiti di accettabilità sopra indicati, si procederà ad una detrazione percentuale sull'importo dei lavori, che risulti dai registri contabili o in sede di emissione del conto finale, calcolata secondo la seguente formula, che fornisce il fattore di moltiplicazione

da applicare a detto importo per ottenere il corrispondente valore rettificato, a seguito di riscontrata carenza dei materiali:

$$C = 1 - 0{,}3 \times (1000 - M) / 200 – 0{,}2 \times (Iv – 8) / 6 – 0{,}1 \times (LA – 20) / 3$$

con

M ≥1000 Kg	Iv ≥8%	LA ≥20%

Quando il coefficiente C risulti minore o uguale a 0,5 il lavoro non sarà accettato.

Per l’applicazione del fattore di moltiplicazione (C) sull’importo dei lavori si dovrà utilizzare, per ciascun termine (M, Iv e LA), il valore medio tra quelli rilevati su più sezioni (chilometriche) dell’intero tronco stradale oggetto dell’intervento.

f) Formazione e confezione degli impasti

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

g) Posa in opera delle miscele

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo che saranno tollerati scostamenti dalle quote di progetto contenuti nei seguenti limiti:
– strato di collegamento: ± 7 mm,
– strato di usura: ± 5 mm.

h) Attivanti l’adesione

Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati potranno essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l’adesione bitume aggregato (“dopes” di adesività).

Esse saranno impiegate negli strati di base e di collegamento, mentre per quello di usura lo saranno ad esclusivo giudizio della Direzione lavori: 1) quando la zona di impiego del conglomerato, in relazione alla sua posizione geografica rispetto agli impianti più prossimi, è tanto distante dal luogo di produzione del conglomerato stesso da non assicurare, in relazione al tempo di trasporto del materiale, la temperatura di 130°C richiesta all’atto della stesa; 2) quando anche a seguito di situazioni meteorologiche avverse, la stesa dei conglomerati bituminosi non sia procrastinabile in relazione alle esigenze del traffico e della sicurezza della circolazione.

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

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

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

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

Articolo 33 – Conglomerati ad alto modulo complesso

a) Descrizione

Allo scopo di aumentare la resistenza a fatica ed alle deformazioni permanenti, potranno essere realizzati strati portanti in conglomerato bituminoso costituito da una miscela di pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi, mescolati a caldo con bitume modificato.

Gli strati portanti ad alto modulo complesso, realizzati con spessore adeguato, potranno sostituire l’insieme strato di base-strato di collegamento (binder) e su di essi potrà essere direttamente realizzato il tappeto di usura.

Il conglomerato verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con idonei rulli.

b) Materiali inerti

I materiali inerti ed i loro requisiti di accettazione saranno come quelli descritti per lo strato di

collegamento (binder) confezionato con bitume tradizionale (ved. art. "*Strati di collegamento (binder) e di usura*").

c) Legante

Il bitume modificato dovrà avere le seguenti caratteristiche:

CARATTERISTICHE	VALORI
Penetrazione a 25 °C dmm	**30 ÷ 50**
Punto di rammollimento palla ed anello °C, min	**65**
Punto di rottura Fraass °C, min	**- 12**
Ritorno elastico a 25 °C, min	**50 %**
Viscosità dinamica a 160 °C, Pa s, min	**0,4**
Stabilità allo stoccaggio (Δ pen, dmm e P&A, °C), max	**5**
Invecchiamento (RTFOT), penetrazione residua, % min	**60**
Invecchiamento (RTFOT), variazione P&A, °C	± **5**

d) Miscela

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato ad alto modulo dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nei seguenti fusi:

Crivelli e setacci UNI	**Fuso A** % in peso	**Fuso B** % in peso
Passante al crivello 40 mm	**100**	**-**
Passante al crivello 30 mm	**88 ÷ 100**	**100**
Passante al crivello 20 mm	**68 ÷ 90**	**80 ÷ 100**
Passante al crivello 10 mm	**48 ÷ 70**	**60 ÷ 80**
Passante al crivello 5 mm	**35 ÷ 60**	**48 ÷ 65**
Passante al setaccio 2 mm	**22 ÷ 45**	**35 ÷ 48**
Passante al setaccio 0,4 mm	**10 ÷ 23**	**18 ÷ 28**
Passante al setaccio 0,18 mm	**6 ÷ 14**	**8 ÷ 18**
Passante al setaccio 0,075 mm	**4 ÷ 6**	**6 ÷ 8**

Il fuso da adottare con spessori minimi non inferiori a 12 cm, mentre il fuso B con spessori minimi non inferiori a 8 cm.

Il conglomerato ad alto modulo complesso dovrà avere i seguenti requisiti:

Parametro	*Norma*	*U.M.*	*Valore*
Percentuale in massa del bitume modificato sugli aggregati	CNR 38/73	%	**4,5 ÷ 7**
Vuoti residui percentuali	CNR 30/73	%	**2 ÷ 4**
Stabilità Marshall conglomerato a 60 °C	CNR 30/73	daN	≥ **2000**
Scorrimento Marshall	CNR 30/73	mm	**1 ÷ 3**
Rigidezza Marshall	CNR 30/73	daN/mm	≥ **500**
Stabilità Marshall dopo immersione acqua distillata (15 gg, 25 °C)	CNR 149/92	daN	≥ **1600**
Resistenza a trazione indiretta a 10 °C	CNR 134/91	daN/cmq	≥ **25**
Profondità di impronta a 40 °C	CNR 136/91	mm	**< 2**

Il volume dei vuoti residui in opera a compattazione ultimata dovrà essere compreso tra il 4% e 8%, comunque la massa volumica del conglomerato in sito non dovrà essere inferiore al 97% della massa volumica dei provini Marshall compattati in laboratorio.

Nella determinazione del modulo complesso e dell'angolo di fase, su provini costipati in laboratorio come previsto dalla norma CNR 106/85 e sottoposti a prova dinamica di trazione-compressione alla frequenza di 10 Hz, con deformazione unitaria compresa tra 1,0x10E-5 e 4,0x10E-5, in un intervallo di tempo compreso tra il 15° ed il 20° giorno dalla loro confezione, si dovranno ottenere i seguenti valori:

Temperatura (°C)	Modulo complesso (Mpa)	Angolo di fase (gradi)
10	**> 18000**	10 ÷ 20
25	**>6000**	20 ÷ 30
40	**>1500**	30 ÷ 40

Nella determinazione della deformabilità a carico costante (CREEP), i valori del parametro Jp dovranno risultare come di seguito indicati:

Temperatura	cmq Kg s
10 °C	**< 10E-7**
25 °C	**< 10E-6**
40 °C	**< 10E-5**

I valori di modulo complesso e deformabilità dovranno risultare anche per carote prelevate in sito, con determinazioni eseguite con le modalità sopra indicate, in un intervallo di tempo compreso tra i 20 e i 30 giorni dalla stesa del conglomerato.

e) Controllo dei requisiti di accettazione

Vale quanto riportato all'art. "*Strato di base in misto bitumato*".

f) Formazione e confezionamento delle miscele

Vale quanto riportato all'art. "*Strato di base in misto bitumato*", con le seguenti eccezioni:

– la temperatura di miscelazione degli inerti e del bitume dovrà essere 10-15 °C superiore, a seconda del polimero utilizzato, rispetto ai conglomerati confezionati con bitume tradizionale;
– il tempo minimo di miscelazione effettiva non dovrà essere inferiore a 30 s.

g) Posa in opera della miscela

Vale quanto riportato all'art. "*Strato di base in misto bitumato*", con le seguenti eccezioni:

– la temperatura di stesa e quindi di costipamento non potrà mai essere inferiore a 150 °C;
– la compattazione dovrà essere realizzata esclusivamente con rulli gommati di idoneo peso e di caratteristiche tecnologiche avanzate, in azione subito dopo la finitrice, in maniera di assicurare il raggiungimento della massima densità ottenibile. Più specificatamente il rullo a pneumatici dovrà avere carico per ruota superiore a 3,5 t e carico totale non inferiore a 25 t.

Articolo 34 – Splittmastix asphalt (usura antisdrucciolo SMA)

a) Descrizione

Il conglomerato bituminoso di usura antisdrucciolo SMA è costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, frantumati, sabbie di sola frantumazione e additivo (filler), impastato a caldo in appositi impianti con bitume modificato e talvolta con aggiunta di fibre organiche o minerali.

Questo conglomerato deve essere chiuso e totalmente impermeabile agli strati sottostanti. È composto da una curva abbastanza discontinua in cui i vuoti vengono riempiti da un mastice di bitume modificato, filler e fibre organiche come la cellulosa, che gli conferiscono elevate proprietà meccaniche, una forte resistenza all'invecchiamento e un aspetto superficiale molto rugoso.

Esso è studiato per essere impiegato prevalentemente con le seguenti finalità:

– migliorare l'aderenza in condizioni di asciutto e in caso di pioggia,
– impermeabilizzare e proteggere completamente lo strato o la struttura sottostante,
– attenuare il rumore di rotolamento dei pneumatici.

b) Materiali inerti

Gli inerti impiegati nella confezione dell'asfalto antisdrucciolo SMA dovranno essere costituiti da elementi sani, duri di forma poliedrica, puliti esenti da polvere e da materiali estranei e soddisfare le prescrizioni emanate dal CNR-BU n. 139/1992.

Aggregato grosso (frazione > 4 mm):

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischi, pietrischetti e graniglie che potranno essere di provenienza o natura diversa anche se preferibilmente basaltica, aventi forma poliedrica a spigoli vivi, che soddisfino i seguenti requisiti:

– quantità di frantumato = 100 %
– perdita in peso Los Angeles LA (CNR-BU n. 34/1973) < 20 %
– coefficiente di levigabilità accelerata CLA (CNR-BU n. 140/1992) > 0,45
– coefficiente di forma "Cf" (CNR-BU n. 95/1984) < 3
– coefficiente di appiattimento "Ca" (CNR-BU n. 95/1984) < 1,58
– sensibilità al gelo (CNR-BU n. 80/1980) < 20 %
– spogliamento in acqua a 40°C (CNR-BU n. 138/1992) = 0 %

Aggregato fino (frazione ≤ 4 mm):

L'aggregato fino sarà costituito da sabbie ricavate esclusivamente per frantumazione da rocce e da elementi litoidi di fiume con le seguenti caratteristiche:

– perdita in peso Los Angeles LA (CNR-BU n.34/1973 – prova C) < 25 %
– equivalente in sabbia ES (CNR-BU n. 27/1972) > 70%

Filler (additivo minerale):

Gli additivi (filler) provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcareo o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

– alla prova CNR-BU n. 23/1971 dovranno risultare compresi nei seguenti minimi:

Setaccio UNI – numero	Passante in peso a secco (%)
0.42	**100**
0.18	**95**
0.075	**90**

– Più del 60% della quantità di additivo minerale passante per via umida al setaccio n. 0.075 deve passare a tale setaccio anche a secco
– Nella composizione della curva granulometrica dell'asfalto dovrà essere comunque presente il 2% in peso di filler costituito da calce idratata, calcolata sul peso totale degli aggregati componenti il conglomerato bituminoso.

c) Miscela

La miscela degli aggregati e della sabbia dovrà essere composta in modo da rientrare interamente nei seguenti limiti granulometrici del seguente fuso:

Serie A.S.T.M. numero setaccio	Apertura maglie (mm)	Miscela passante: % totale in peso
¾"	19.50	**100**
½"	12.5	**95 ÷ 100**
3/8"	9.50	**65 ÷ 95**
¼"	6.25	**40 ÷ 60**
N° 4	4.75	**30 ÷ 50**
N° 10	2.00	**20 ÷ 30**
N° 40	0.42	**12 ÷ 22**
N° 80	0.18	**9 ÷ 19**
N° 200	0.075	**8 ÷ 13**

d) Legante

Il legante bituminoso idoneo per il confezionamento di conglomerati di usura antisdrucciolo SMA, sarà bitume modificato scelto tra quelli previsti al punto M dell'art. *"Provenienza e qualità dei materiali*", ovvero

si utilizzerà un bitume 50/70-65. Il tenore del bitume sarà compreso tra il 5,5% e il 7,5% sul peso degli inerti in relazione alla granulometria adottata ad alla natura degli aggregati lapidei e dell'additivo minerale. Tale dosaggio dovrà risultare dallo studio preliminare di laboratorio e deve comunque essere quello necessario e sufficiente per ottimizzare le caratteristiche del conglomerato bituminoso.

e) Rapporto filler/bitume

Il rapporto filler/bitume dovrà mantenersi tra 1,1 e 1,7.

f) Spessore minimo

Lo spessore minimo del tappeto d'usura antisdrucciolo SMA, dovrà essere almeno pari a 3¸4 cm.

g) Requisiti minimi del conglomerato

Il conglomerato per usura antisdrucciolo SMA dovrà avere i requisiti minimi proposti come di seguito:

Requisiti del conglomerato per usura antisdrucciolo (SMA)	Unità di misura	Valori	Norme di riferimento
Stabilità Marshall eseguita a 60°C (75 colpi/faccia)	Kg	> 1000	CNR-BU n. 30/73
Rigidezza Marshall	Kg/mm	> 350	CNR-BU n. 30/73
Massa vol. delle carote indist. Rispetto provini Marshall	%	> 97	CNR-BU n.40/73
Percentuale dei vuoti residui	%	4÷8	CNR-BU n.39/73
Resistenza a trazione indiretta (Brasiliana) a 25 °C	Kg/cmq	> 6	CNR-BU n.134/91
Coefficiente di aderenza trasversale (15 – 90 gg)	CAT	> 0.60	CNR-BU n.147/92
Macrorugosità superficiale (15 – 180 gg)	HS	> 0.6	CNR-BU n.94/83
Impronta con punzone da mmq 500	mm	< 2	CNR-BU n.13/91

h) Controllo dei requisiti di accettazione

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di usura.

i) Confezione e posa in opera delle miscele

MODALITÀ DI PRODUZIONE E CONFEZIONE DELLE MISCELE

Il conglomerato verrà confezionato mediante idonei impianti altamente automatizzati dotati di adeguati controlli automatici di processo, tali impianti dovranno essere mantenuti sempre perfettamente in ordine e dovranno assicurare una elevata qualità del prodotto.

La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento degli inerti, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati.

L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele rispondenti a quelle di progetto. La Direzione lavori potrà approvare l'impiego di impianti continui (tipo drum-mixer) purché il dosaggio dei componenti della miscela sia eseguito a peso, con idonee apparecchiature la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.

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

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

La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione dovrà essere compresa tra 160 e 180 °C, quella del legante modificato tra 150 e 180 °C salvo diverse disposizioni della direzione Lavori.

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

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

TRASPORTO DEL CONGLOMERATO

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

La percorrenza stradale dall’impianto di confezionamento al cantiere di stesa non dovrà richiedere un tempo eccessivamente lungo per non causare il raffreddamento del conglomerato. Pertanto, la durata del trasporto è vincolata dalla temperatura minima del conglomerato alla stesa, che non dovrà mai essere inferiore a 150÷160 °C..

POSA IN OPERA DEL CONGLOMERATO

Il piano di posa risulterà perfettamente pulito, scevro da polveri e privo di residui di qualsiasi natura.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione lavori dotate di piastra riscaldata, in perfetto stato di efficienza e con automatismi di autolivellamento. La Direzione lavori si riserva la facoltà di potere utilizzare ogni altra tecnologia ritenuta più opportuna, possibilmente dopo aver consultato l’Impresa.

Le vibrofinitrici dovranno lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grassi. La velocità di avanzamento delle macchine di stesa dovrà essere mediamente compresa tra 4 e 5 m/ min.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro. Gli strati eventualmente compromessi dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti.

La temperatura esterna non dovrà mai essere inferiore a 5 °C.

COMPATTAZIONE

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice ed essere condotta a termine senza interruzioni. L’addensamento dovrà essere realizzato possibilmente con rulli gommati oppure metallici a rapida inversione di marcia, con peso idoneo e con caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

Potrà essere utilizzato un rullo tandem a ruote metalliche del peso minimo di 8/10 t per le operazioni di rifinitura dei giunti e riprese.

Al termine della compattazione gli strati dovranno avere una densità non inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno o periodo di lavorazione riscontrata nei controlli all'impianto.

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

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un’asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita dovrà aderirvi uniformemente con uno scostamento massimo di 3 mm.

L’impasto sottoposto all’azione del rullo non deve scorrere. Se ciò accade, significa che qualche cosa non va nello studio Marshall della miscela o nella temperatura del materiale. In questi casi occorre sospendere l’esecuzione del lavoro.

ESECUZIONE DEI GIUNTI

Durante la stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l’impiego di due finitrici.

Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata dovrà essere trattato con applicazione di emulsione bituminosa acida al 55% in peso, per assicurare la saldatura della striscia successiva. Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento, mentre sui giunti di inizio lavorazione si dovrà provvedere all’asporto dello strato sottostante mediante fresatura.

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

j) Preparazione delle superficie stradale

Prima di iniziare la stesa dell'usura antisdrucciolo SMA, è necessario provvedere ad una accurata pulizia della superficie stradale ed alla stesa di una adeguata mano di attacco, realizzata con bitumi modificati, che avrà lo scopo di garantire un perfetto ancoraggio con la pavimentazione esistente, impermeabilizzarla e prevenire la propagazione delle fessurazioni dalla fondazione allo strato di usura.

La mano di attacco sarà eseguita con bitumi modificati stesi in ragione di Kg 1,0 ± 0,2 al mq, con apposite macchine spruzzatrici automatiche in grado di assicurare l'uniforme distribuzione del prodotto ed il dosaggio previsto. Per evitare l'adesione dei mezzi di cantiere, si dovrà provvedere allo spargimento, con apposito mezzo di graniglia prebitumata avente pezzatura 8/ 12 mm, in quantità di circa 6/8 l/mq. In casi particolari o quando la Direzione lavori lo ritenga opportuno, si potrà realizzare la mano di attacco utilizzando una emulsione di bitume modificato con le caratteristiche minime previste dal punto N dell'art. "*Provenienza e qualità dei materiali*" effettuata mediante apposite macchine spanditrici automatiche in ragione di Kg 1,5 ± 0,2 al mq e successiva granigliatura come sopra descritto. L'eccesso di graniglia non legata dovrà essere asportato mediante impiego di motospazzatrice.

Articolo 35 – Microtappeti a caldo

a) Descrizione

La posa in opera dei conglomerati bituminosi di questo genere trova applicazione nei seguenti casi:
– di non sopraelevare il livello stradale oltre certi limiti;
– possibilità di ricostruire la rugosità e l'impermeabilità anche per strade di elevato traffico;
– nei piani viabili degli impalcati di ponti e viadotti.

Di regola la stesa di questo conglomerato bituminoso che ha uno spessore di non più di 2 cm deve essere accompagnata dalla posa di una mano di ancoraggio emulsione a base di bitume modificato simile a quella prevista per lo splittmastix asphalt.

Il microtappeto va applicato solo su un piano con regolare profilo longitudinale e trasversale.

b) Materiali inerti

Vale quanto riportato all'art. "*Splittmastix asphalt*", con le seguenti eccezioni:
– presenza di fibre minerali nella percentuale del 0,25 ÷ 0,40 % rispetto al peso degli aggregati.

c) Miscela

La miscela degli aggregati e della sabbia dovrà essere composta in modo da rientrare interamente nei seguenti limiti granulometrici dei seguenti fusi a secondo dello spessore da eseguire in opera:

Serie crivelli e setacci UNI (mm)	Passante % in peso		
	Sp. : 10 mm (Dmax 6 mm)	**Sp. : 15 mm (Dmax 10 mm)**	**Sp. : 20 mm (Dmax 12 mm)**
15	**-**	**100**	**100**
10	**100**	**85 ÷ 100**	**90 ÷ 100**
5	**89 ÷ 100**	**55 ÷ 85**	**20 ÷ 30**
2	**58 ÷ 83**	**36 ÷ 55**	**15 ÷ 25**
0,4	**22 ÷ 36**	**14 ÷ 28**	**8 ÷ 16**
0,18	**11 ÷ 22**	**8 ÷ 19**	**6 ÷ 12**
0,063	**5 ÷ 15**	**4 ÷ 8**	**5 ÷ 10**

d) Legante

Il legante bituminoso idoneo per il confezionamento di conglomerati per microtappeti ad elevata rugosità, sarà bitume modificato di gradazione 50/70-65, con le caratteristiche indicate al punto M dell'art. *"Provenienza e qualità dei materiali*". Il tenore del bitume sarà compreso tra il 5,0 % e il 6,5 % sul peso degli inerti in relazione alla granulometria adottata ad alla natura degli aggregati lapidei e dell'additivo minerale. Tale dosaggio dovrà risultare dallo studio preliminare di laboratorio e deve comunque essere quello necessario e sufficiente per ottimizzare le caratteristiche del conglomerato bituminoso.

e) Requisiti minimi del conglomerato

Il conglomerato per microtappeti ad elevata rugosità dovrà avere i requisiti minimi proposti come di seguito:

Requisiti del conglomerato	Unità di misura	Valori	Norme di riferimento
Stabilità Marshall eseguita a 60°C (50 colpi/faccia)	Kg	> 700	CNR-BU n. 30/73
Rigidezza Marshall	Kg/mm	150 ÷ 300	CNR-BU n. 30/73
Percentuale dei vuoti residui	%	10÷14	CNR-BU n.39/73
Resistenza a trazione indiretta (Brasiliana) a 25 °C	Kg/cmq	4,5÷7	CNR-BU n.134/91
Coefficiente di aderenza trasversale (15 – 90 gg)	CAT	> 0.60	CNR-BU n.147/92
Macrorugosità superficiale (15 – 180 gg)	HS	> 0.6	CNR-BU n.94/83

f) Controllo dei requisiti di accettazione

Valgono le stesse prescrizioni indicate all'art. "*Splittmastix asphalt (usura antisdrucciolo SMA)*".

g) Confezione e posa in opera delle miscele

Valgono le stesse prescrizioni indicate all'art. "*Splittmastix asphalt (usura antisdrucciolo SMA)*"

h) Preparazione della superficie stradale

Valgono le stesse prescrizioni indicate all'art. "*Splittmastix asphalt (usura antisdrucciolo SMA)*".

Articolo 36 – Microtappeti a freddo (slurry seals)

a) Descrizione

I microtappeti a freddo sono costituiti dall'applicazione di uno strato, di spessore variabile, di malte bituminose ottenute miscelando aggregati lapidei di qualità con emulsioni bituminose elastomerizzate ed idonei additivi, con eventuale aggiunta di acqua e fibre. Per le operazioni di stesa si dovrà utilizzare un apposito mezzo semovente dotato di tutte le attrezzature necessarie allo scopo.

Lo strato potrà avere i seguenti spessori: 9, 6 e 4 mm.

Questo trattamento potrà essere applicato in due condizioni:

1. per irruvidire una superficie che abbisogni di aumentati parametri di aderenza e tessitura;
2. per incrementare le caratteristiche di durata (in quanto impermeabilizza i strati superficiali delle pavimentazioni flessibili) ed anche di aderenza e tessitura di uno strato di usura invecchiato ma non lesionato.

I microtappeti tipo slurry seal non possono essere applicati in presenza di fenomeni di degrado importanti, quali ormaie e fessurazioni estese.

b) Materiali inerti

Saranno costituiti da una miscela di graniglia e sabbia cui verrà poi aggiunto un additivo (filler). Gli inerti proverranno unicamente da frantumazione di rocce basaltiche e dovranno risultare di forma poliedrica, con assenza di elementi aventi solo due facce, ben puliti ed esenti da ogni traccia di polvere.

Aggregato grosso (trattenuto al vaglio UNI 5): L'aggregato grosso dovrà avere i seguenti requisiti:

Parametro	***Normativa***	***Requisito***
Los Angeles	CNR 34/73	≤ 20
Quantità di frantumato	-	100
Sensibilità al gelo (*)	CNR 80/80	≤ 20
Spogliamento	CNR 138/92	0
Indice appiattimento	CNR 95/84	≤ 15
CLA	CNR 140/92	≥ 45

(*) in zone considerate soggette a gelo

Aggregato fino (passante al vaglio UNI 5):

L'aggregato fino dovrà essere composto da sabbia di frantumazione e dovrà avere i seguenti requisiti:

Parametro	***Normativa***	***Requisito***
Los Angeles (*)	CNR 34/73	≤ 20
Equivalente in sabbia ES	CNR 27/72	≥ 80
CLA	CNR 140/92	≥ 45

(*)ricavato sulla roccia di origine per la classe C

Filler:

L'additivo (filler) che oltre a quello proveniente dalla sabbia di cui sopra, sarà integrato da cemento Portland di classe di resistenza normalizzata 325 oppure da polvere di roccia calcarea, calce idratata, calceidraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti. In ogni caso il filler dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

Parametro	***Normativa***	***Requisito***
Passante allo 0,18	CNR 23/71	100 %
Passante allo 0,075	CNR 75/80	≥ 80 %
Spogliamento	CNR 138/92	≤ 5 %
Indice di plasticità	CNR-UNI 10014	N.P.

c) Acqua

L'acqua utilizzata nella preparazione del microtappeto a freddo dovrà essere dolce, limpida, non inquinata da materie organiche o comunque dannose.

d) Legante

Il legante impiegato è una emulsione bituminosa elastomerizzata a rottura controllata, con 60 % oppure 65 % di bitume (ved. art. "*Provenienza e qualità dei materiali*" punto N), caratterizzata da un legante residuo le cui caratteristiche sono riportate come di seguito:

Indicatori sul residuo bituminoso	***Normativa***	***Requisito***
Penetrazione a 25 °C	CNR 24/71	50 - 70 dmm
Punto di rammollimento	CNR 35/73	≥ 60 °C
Punto di rottura Fraass	CNR 35/73	< – 14
% di elastomero sul peso di bitume	-	3,5 ÷ 5,0 %

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

e) Malta bituminosa

Le miscele dovranno avere una composizione granulometrica compresa nei fusi di seguito riportati, in funzione dello spessore finale richiesto:

Crivelli e setacci UNI	**Spessore 9 mm** % in peso	**Spessore 6 mm** % in peso	**Spessore 4 mm** % in peso
Passante al crivello 15 mm	**100**	**-**	**-**
Passante al crivello 12 mm	**85 ÷ 100**	**100**	**100**
Passante al crivello 5 mm	**60 ÷ 85**	**70 ÷ 90**	**85 ÷ 100**
Passante al setaccio 2 mm	**35 ÷ 55**	**40 ÷ 65**	**58 ÷ 83**
Passante al setaccio 0,4 mm	**14 ÷ 28**	**14 ÷ 28**	**22 ÷ 36**
Passante al setaccio 0,18 mm	**8 ÷ 19**	**8 ÷ 19**	**11 ÷ 22**
Passante al setaccio 0,075 mm	**4 ÷ 10**	**5 ÷ 15**	**5 ÷ 15**

La malta bituminosa dovrà avere i seguenti requisiti:

Spessore minimo	**9 mm**	**6 mm**	**4 mm**
Dosaggio della malta (Kg/mq)	**15 ÷ 25**	**10 ÷ 15**	**7 ÷ 12**
Dimensione massima degli inerti (mm)	**10 ÷ 13**	**7 ÷ 8**	**5 ÷ 6**
Contenuto di bitume modificato residuo rispetto agli inerti (%)	**5,5 ÷ 7,5**	**6,5 ÷ 12**	**7,7 ÷ 13,5**

Le fibre minerali possono essere aggiunte alla malta bituminosa, mediante idonea apparecchiatura, allo scopo di favorire l'esecuzione di microtappeti con maggiore consistenza e stabilità al momento dell'applicazione quando ancora non è avvenuta la rottura dell'emulsione.

f) Confezionamento e posa in opera

Prima della posa in opera della malta bituminosa la superficie stradale oggetto del trattamento dovrà essere perfettamente pulita (manualmente o mediante mezzi meccanici) da tutti i tipi di detrito o polvere che potrebbero risultare pregiudizievoli, con particolare riguardo ai bordi.

A giudizio della Direzione lavori si dovrà provvedere all'umidificazione in maniera uniforme della superficie da trattare, qualora lo stato della superficie sia completamente asciutto o se si è in presenza di condizioni climatiche calde.

Il confezionamento dell'impasto sarà realizzato con apposita macchina impastatrice stenditrice semovente e costituita essenzialmente da:
– serbatoio dell'emulsione bituminosa,
– tramoggia degli aggregati lapidei,
– tramoggia dei filler,
– dosatore degli aggregati lapidei,
– nastro trasportatore,
– spruzzatore dell'emulsione bituminosa,
– spruzzatore dell'acqua,
– mescolatore,
– stenditore a carter.

La stesa dovrà essere uniforme e la velocità di avanzamento del mezzo sarà tale da consentire la stesa delle quantità per metro quadrato sopra indicate, onde ottenere lo spessore richiesto. Non dovranno avvenire fenomeni di segregazione della miscela durante le fasi di stesa e prima dell'inizio della rottura dell'emulsione e la distribuzione dei componenti litici della miscela dovrà apparire regolare.

In zone con sollecitazioni trasversali forti (es.: curve) è opportuno che la malta bituminosa venga leggermente rullata prima dell'indurimento. Il costipamento deve essere effettuato con rullo gommato con pressione di gonfiamento dei pneumatici di 3,5 atm.

Sempre nei casi in cui siano presenti zone caratterizzate da elevate sollecitazioni tangenziali, è possibile effettuare una doppia stesa della malta bituminosa. La produzione o la stesa in opera del microtappeto a freddo dovrà essere interrotta con temperatura dell'aria inferiore ai +10 °C ed in caso di pioggia. Al termine della stesa lo slurry seal dovrà presentare notevolissima scabrosità superficiale ed esente da imperfezioni quali sbavature e strappi. L'apertura al traffico dovrà essere sempre possibile dopo un'ora dalla messa in opera del microtappeto a freddo.

g) Requisiti di accettazione

Valgono le stesse prescrizioni riportate al punto precedente: "*Trattamento superficiale monostrato realizzato con emulsione bituminosa prodotta da bitumi modificati e graniglie di prima* ***categoria".***

Articolo 37 – Trattamenti superficiali

Immediatamente prima di dare inizio ai trattamenti superficiali di prima o di seconda mano, l'Impresa delimiterà i bordi del trattamento con un arginello in sabbia onde ottenere i trattamenti stessi profilati ai

margini.

Ultimato il trattamento resta a carico dell’Impresa l’ulteriore profilatura mediante esportazione col piccone delle materie esuberanti e colmatura delle parti mancanti col pietrischetto bituminoso.

A) TRATTAMENTO A FREDDO CON EMULSIONE

Preparata la superficie da trattare, si procederà all’applicazione dell’emulsione bituminosa al 55%, in ragione, di norma, di Kg 4 per metro quadrato.

Tale quantitativo dovrà essere applicato in due tempi.

In un primo tempo sulla superficie della massicciata dovranno essere sparsi Kg 2,5 di emulsione bituminosa e dm^3 12 di graniglia da mm 10 a mm. 15 per ogni metro quadrato.

In un secondo tempo, che potrà aver luogo immediatamente dopo, verrà sparso sulla superficie precedente il residuo di Kg 1,5 di emulsione bituminosa e dm^3 8 di graniglia da mm 5 a mm. 10 per ogni metro quadrato.

Allo spargimento della graniglia seguirà una leggera rullatura da eseguirsi preferibilmente con rullo compressore a tandem, per ottenere la buona penetrazione della graniglia negli interstizi superficiali della massicciata.

Lo spargimento dell’emulsione dovrà essere eseguito con spanditrici a pressione che garantiscano l’esatta ed uniforme distribuzione, sulla superficie trattata, del quantitativo di emulsione prescritto per ogni metro quadrato di superficie nonché, per la prima applicazione, la buona penetrazione nel secondo strato della massicciata fino a raggiungere la superficie del primo, sì da assicurare il legamento dei due strati.

Lo spandimento della graniglia o materiale di riempimento dovrà essere fatto con adatte macchine che assicurino una distribuzione uniforme.

Per il controllo della qualità del materiale impiegato si preleveranno i campioni con le modalità stabilite precedentemente.

Indipendentemente da quanto possa risultare dalle prove di laboratorio e dal preventivo benestare da parte della Direzione dei lavori sulle forniture delle emulsioni, l’impresa resta sempre contrattualmente obbligata a rifare tutte quelle applicazioni che, dopo la loro esecuzione, non abbiano dato soddisfacenti risultati, e che sotto l’azione delle piogge abbiano dato segni di rammollimento, stemperamento o si siano dimostrate soggette a facile esportazione mettendo a nudo la sottostante massicciata.

B) TRATTAMENTO SUPERFICIALE MONO-STRATO REALIZZATO CON EMULSIONE BITUMINOSA PRODOTTA DA BITUMI MODIFICATI E GRANIGLIE DI PRIMA CATEGORIA

a) Modalità di esecuzione

– Accurata pulizia della superficie stradale per eliminare polvere, terra e quant’altro in genere.
– Per mezzo di apposite autocisterne dotate di autonomo impianto di riscaldamento, barra di spruzzatura automatica a larghezza regolabile automaticamente dall’operatore e di computerizzate strumentazioni di controllo della quantità, progettate e costruite tali da garantire l'uniformità durante la stesa di emulsione bituminosa prodotta da bitumi modificati con SBS-Radiali, con le prescrizioni come da capitolato, in ragione di 1,400 ± 0,100 Kg/mq, in funzione delle condizioni del manto stradale, alla temperatura di 60-80°C.
– Immediata stesa della graniglia, avente generalmente la pezzatura di 4÷8 o 3÷6 mm, secondo le indicazioni dell’elenco voci, data uniformemente a mezzo di apposito spandi graniglia in ragione di lt.6÷7/mq o lt. 4÷6/mq.
– Adeguata rullatura con rullo compressore da 6/7 t.
– Successiva eliminazione di eventuali eccessi di graniglia con motospazzatrice anche a più riprese o nei giorni successivi alla posa in opera;
– Apertura al traffico con velocità ridotta pari a 30 Km/h.

Se indicato nella voce della lavorazione dell’elenco prezzi o se ordinato dalla Direzione lavori, il trattamento superficiale in mono-strato dovrà eseguirsi con apposita macchina semovente che provveda alla contemporanea stesa e dosaggio del legante e dell’inerte. In tale caso all'Impresa esecutrice dei lavori non gli verrà riconosciuta nessuna maggiorazione rispetto al prezzo offerto in sede di gara.

I lavori dovranno essere eseguiti a temperature ambiente non inferiori a +10°C ed in assenza di forte umidità e ovviamente di pioggia.

b) Emulsione bituminosa modificata

EMULSIONE CATIONICA DI BITUME MODIFICATO CON POLIMERI TERMOPLASTICI SBS AL 70% dalle seguenti caratteristiche:

	Caratteristiche del bitume SBS emulsionato	Metodo di prova	Valori
a	Contenuto d’acqua	CNR 100/84	30 ±1%
b	Contenuto di legante	100 - a)	70 ±1%
c	Contenuto di bitume	CNR 100/84	> 69%
d	Contenuto di flussante	CNR 100/84	0
e	Demulsività	ASTM D244-72	50 ÷100
f	Omogeneità	ASTM D244-72	max. 0,2%
g	Sedimentazione a 5 gg.	ASTM D244-72	max. 5%
h	Viscosità Engler a 20°C	CNR 102	> 20°E
i	PH (grado di acidità)	ASTM E 70	2÷4
l	Penetrazione a 25 °C	CNR 24/71	50 ÷70 dmm.
m	Punto di rammollimento	CNR 35/73	migliore di 65°C
n	Punto di rottura (Frass)	CNR 43/72	migliore di -18°C

c) Materiali inerti

Dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

Los Angeles (CNR 34/73)	≤ 18%
Coefficiente di frantumazione (valore massimo)	120
Perdita per decantazione (valore massimo)	1
Coeff. di levigatezza accelerata “CLA”(CNR 140/92)	> 0,45
Coeff. di forma (CNR 95/84)	< 3
Coeff. di appiattimento (CNR 95/84)	< 1,56
Sensibilità al gelo (CNR 80/80)	< 20%
Spogliamento in acqua a 40 °C (CNR 138/92)	0%

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

		GRANIGLIA	*GRANIGLIA*
	apertura	**4/8 mm.**	**3/6 mm.**
Setacci A.S.T.M.	mm.	Passante al setaccio % in peso	
¾”	19.50		
½”	12.50		
3/8”	9.50	**100**	
¼”	6.25	**88-100**	**100**
N° 4	4.75	**26-55**	**92-100**
N° 10	2.00	**0-5**	**2-15**
N° 40	0.42	**0**	**0**
N° 80	0.18		
N° 200	0.075		
lt/mq		**6/7**	**4/6**

Il materiale lapideo, ottenuto da frantumazione di rocce, dovrà essere di forma poliedrica, ben pulito ed esente da ogni traccia di argilla e sporco in genere.

d) Requisiti di accettazione

a.1) Determinazione del contenuto di emulsione al mq. e della uniformità di stesa

Dovranno essere allegate alla contabilità copie delle bolle, riferite al cantiere specifico, dalle quali risulti la quantità netta effettivamente scaricata su strada. La Direzione lavori si riserva di effettuare la pesatura a campione, oppure di tutte le cisterne spanditrici operanti sul cantiere.

Le cisterne spanditrici dovranno essere costruite con accorgimenti tali da garantire una stesa di legante in opera, omogenea, sia in senso orizzontale che longitudinale. In particolare dovranno essere dotate di barra automatica di spandimento a dosaggio controllato e larghezza variabile automaticamente durante la stesa del legante. Il quantitativo globale a mq. richiesto nel capitolato in ogni punto della pavimentazione, dovrà essere considerato il minimo. In caso di difetto, contenuto entro il 10%, sarà applicata una detrazione pari al 15% del valore complessivo della pavimentazione eseguita fino al momento della campionatura.

In caso di difetto, superiore al 10%, sul quantitativo globale al mq. la pavimentazione sarà rifiutata e dovrà essere rimossa e allontanata a cura e spese della Impresa appaltatrice.

b.2) Determinazione qualità equantità graniglie:

Prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa dovrà fornire alla Direzione lavori certificati di Laboratorio, dai quali risultino le caratteristiche fisico-meccaniche e le curve granulometriche delle graniglie che verranno impiegate. La Direzione lavori si riserva di accettare o respingere i materiali proposti. Nel caso di accettazione, le graniglie impiegate saranno sottoposte ad ulteriori accertamenti di laboratorio, e da questi dovranno risultare uguali ai campioni proposti. In caso di difformità, per risultati contenuti entro il 5%, si applicherà una detrazione del 15% sul valore complessivo della pavimentazione eseguita fino al momento della prova. Per valori che risultino difformi oltre il 5%, la pavimentazione verrà rifiutata, e dovrà essere rimossa e allontanata a cura e spese dell'Impresa appaltatrice.

Per determinare la quantità di graniglia, si eseguiranno un congruo numero di prove, a discrezione della Direzione lavori, durante lo spargimento della stessa, ponendo su strada al passaggio delle macchine spandigraniglia, rettangoli di superficie nota, e provvedendo alla pesatura della graniglia raccolta, comparata con il peso specifico della stessa.

In caso di mancanza dovrà essere idoneamente integrata, in caso di eccesso dovrà essere spazzata e allontanata.

b.3) Controllo qualità delle emulsioni bituminose:

Prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa, dovrà fornire alla Direzione lavori, una scheda tecnica e certificato ufficiale di qualità rilasciato da Laboratorio autorizzato, dei leganti bituminosi che intende impiegare. Da questi documenti si dovrà riscontrare l'idoneità rispetto alle norme di capitolato. In corso d'opera saranno prelevati campioni dalle cisterne spanditrici e sottoposte a prove di laboratorio. In caso di difformità rispetto alle prescrizioni tecniche di capitolato, anche riferite ad una sola caratteristica, contenute entro il 2% per il contenuto di legante ed il 10% per le altre caratteristiche, si applicherà una detrazione del 15% sul prezzo complessivo della pavimentazione eseguita fino al momento del prelievo. Per difformità di valori, superiori al 2% per il contenuto di legante ed il più o meno 10% per tutti gli altri valori, anche se riferite ad una sola caratteristica, la pavimentazione sarà rifiutata, e dovrà essere rimossa e allontanata a cura e spese della Ditta appaltatrice. d.4) Rugosità superficiale:

La superficie finita del trattamento superficiale messo in opera, dovrà presentare:

– resistenza di attrito radente, misurata con l'apparecchio portatile a pendolo "Skid Resistance Tester" (secondo la norma C.N.R. B.U. n.105/1985) su superficie pulita e bagnata, riportata alla temperatura di riferimento di 15 °C:
– inizialmente, ma dopo almeno 15 giorni dall'apertura al traffico non inferiore a 65 BPN
– dopo un anno dall'apertura al traffico, non inferiore a 55 BPN;
– coefficiente di aderenza trasversale (CAT) misurato con l'apparecchio S.C.R.I.M. (Siderway Force Coefficiente Investigation Machine), secondo la norma C.N.R. B.U. n.147/92, non inferiore a 0,60.

Le misure di BPN e CAT dovranno essere effettuate in un periodo di tempo compreso tra il 15° ed il 90° giorno dall'apertura al traffico.

Tali valori si intendono come minimi, e pertanto qualora non si raggiungessero i termini sopra indicati l'Impresa dovrà rimuovere a sua cura e spese tutti i tratti della pavimentazione trattata non rispondenti ai requisiti minimi di aderenza superficiale.

Note: le detrazioni nella misura del 15% sul valore della pavimentazione saranno tollerate una sola volta. Nell’ipotesi di dovere applicare la detrazione una seconda volta la pavimentazione sarà rifiutata e dovrà essere rimossa ed allontanata a cura e spese della impresa appaltatrice.

C) TRATTAMENTO SUPERFICIALE DOPPIO-STRATO REALIZZATO CON EMULSIONE BITUMINOSA PRODOTTA DA BITUMI MODIFICATI E GRANIGLIE DI PRIMA CATEGORIA

a) Modalità di esecuzione

– Accurata pulizia della superficie stradale per eliminare polvere, terra e quant’altro in genere.
– Stesa della prima mano, per mezzo di apposite autocisterne dotate di autonomo impianto di riscaldamento, barra di spruzzatura automatica a larghezza regolabile e di computerizzate strumentazioni di controllo della quantità, progettate e costruite tali da avere l'uniformità della stesa di emulsione bituminosa prodotta da bitumi modificati con SBS-Ra-diali, con le prescrizioni da capitolato di 1,200 Kg/mq. massimo alla temperatura di 60-80°C.
– Immediata stesa del primo strato di graniglia, avente generalmente la pezzatura di 8÷12 o 12÷18 mm., data uniformemente a mezzo di apposito spandigraniglia in ragione di lt. 7÷9/mq o lt.10÷11/mq.
– Stesa di una seconda mano di emulsione bituminosa prodotta da bitumi modificati con SBS-Radiali, in ragione di 1,300 Kg/mq.
– Successiva stesa del secondo strato di graniglia, avente generalmente la pezzatura di 3÷6 o 4÷8 mm., data uniformemente a mezzo di apposito spandigraniglia in ragione di lt. 4÷6/mq lt. 6÷7/mq.
– Adeguata rullatura con rullo compressore da 6/7 t.
– Successiva eliminazione di eventuali eccessi di graniglia con motospazzatrice anche a più riprese o nei giorni successivi alla posa in opera;
– Apertura al traffico con velocità ridotta pari a 30 Km/h.

Se indicato nella voce della lavorazione dell’elenco prezzi o se ordinato dalla Direzione lavori, il trattamento superficiale in doppio-strato dovrà eseguirsi con apposita macchina semovente che provveda alla contemporanea stesa e dosaggio del legante e dell’inerte. In tale caso all'Impresa esecutrice dei lavori non verrà riconosciuta nessuna maggiorazione rispetto al prezzo offerto in sede di gara.

I lavori dovranno essere eseguiti a temperature ambiente non inferiori a +10°C ed in assenza di forte umidità e ovviamente di pioggia.

b) Emulsione bituminosa modificata

EMULSIONE CATIONICA DI BITUME MODIFICATO CON POLIMERI TERMOPLASTICI SBS AL 70% dalle seguenti caratteristiche:

	Caratteristiche del bitume SBS emulsionato	Metodo di prova	Valori
a	Contenuto d’acqua	CNR 100/84	30 ±1%
b	Contenuto di legante	100 - a)	70 ±1%
c	Contenuto di bitume	CNR 100/84	> 69%
d	Contenuto di flussante	CNR 100/84	0
e	Demulsività	ASTM D244-72	50 ÷100
f	Omogeneità	ASTM D244-72	max. 0,2%
g	Sedimentazione a 5 gg.	ASTM D244-72	max. 5%
h	Viscosità Engler a 20°C	CNR 102	> 20°E
i	PH (grado di acidità)	ASTM E 70	2÷4
l	Penetrazione a 25 °C	CNR 24/71	50 ÷70 dmm.
m	Punto di rammollimento	CNR 35/73	migliore di 65°C
n	Punto di rottura (Frass)	CNR 43/72	migliore di -18°C

c) Materiali inerti

Dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

Los Angeles (CNR 34/73)	≤ 18%
Coefficiente di frantumazione (valore massimo)	120
Perdita per decantazione (valore massimo)	1
Coeff. di levigatezza accelerata "CLA"(CNR 140/92)	> 0,45
Coeff. di forma (CNR 95/84)	< 3
Coeff. di appiattimento (CNR 95/84)	< 1,56
Sensibilità al gelo (CNR 80/80)	< 20%
Spogliamento in acqua a 40 °C (CNR 138/92)	0%

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

			PIETRISCHETTI	*GRANIGLIE*	
	apertura	**12/18 mm.**	**8/12 mm.**	**4/8 mm.**	**3/6 mm.**
Setacci A.S.T.M.	mm.	Passante al setaccio % in peso			
¾"	19.50	**100**	**100**		
½"	12.50	**40-80**	**97-100**		
3/8"	9.50	**2-15**	**78-94**	**100**	
¼"	6.25	**0-4**	**12-34**	**88-100**	**100**
N° 4	4.75	**0**	**0-8**	**26-55**	**92-100**
N° 10	2.00		**0**	**0-5**	**2-15**
N° 40	0.42			**0**	**0**
N° 80	0.18				
N° 200	0.075				
lt/mq 1°mano		**10/11**	**7/9**	**5/6**	
lt/mq 2°mano				**6/7**	**4/6**

Il materiale lapideo, ottenuto da frantumazione di rocce, dovrà essere di forma poliedrica, ben pulito ed esente da ogni traccia di argilla e sporco in genere.

d) Requisiti di accettazione

Valgono le stesse prescrizioni riportate al punto precedente: "*Trattamento superficiale monostrato realizzato con emulsione bituminosa prodotta da bitumi modificati e graniglie di prima categoria*".

Articolo 38 – Trattamento ad impregnazione di strade sterrate con emulsioni bituminose

a) Premessa

Il trattamento superficiale ad impregnazione eseguito con emulsioni bituminose è adatto per impermeabilizzare ed irruvidire le pavimentazioni stradali con fondazioni in terra, misto granulare, in pietrisco tipo Mac Adam o similari. Inoltre, il procedimento si finalizza in un manto legato alla superficie trattata, pertanto se indicato nella voce dell'elenco prezzi o su ordinativo della Direzione lavori si dovrà fare utilizzo di inerti da precise tonalità di colore, con le caratteristiche rispondenti ai successivi requisiti di accettazione, al fine di decidere l'impatto ambientale delle superfici trattate. Qualora il trattamento superficiale sia vincolato soprattutto dal fatto di ridurre l'impatto ambientale, indipendentemente dal volume di traffico veicolare, sarà necessario prevedere per la stesa di emulsione nella 2° e 3° mano, l'utilizzo di emulsione cationica, prodotta con bitumi modificati. L'applicazione della stesa di emulsione cationica per impregnazione a lenta rottura è capace di aderire agli strati polverosi e di scendere tra gli interstizi in

profondità nella massicciata in modo da creare uno strato bituminoso di fondazione di rinforzo e predisposto a ricevere il successivo trattamento superficiale.

b) Modalità di esecuzione

– Eventuale risagomatura della strada con misto granulare a stabilizzazione meccanica, di pezzatura 0/25 mm, disteso con motograder, spargimento di pietrischetto di pezzatura 12/18 mm in ragione di 15 l/mq e abbondante bagnatura della superficie con apposito autobotte.
– Spargimento di una prima mano di emulsione cationica da impregazione al 55% di bitume a lenta rottura, in quantità non inferiore a 2,5 Kg/mq, mediante apposite autocisterne dotate di autonomo impianto di riscaldamento, barra di spruzzatura automatica a larghezza regolabile automaticamente dall'operatore e di computerizzate strumentazioni di controllo della quantità, progettate e costruite tali da garantire l'uniformità durante le operazioni di stesa.
– Immediata stesa, con apposito spandigraniglia, di pietrisco di pezzatura 12/18 mm, in ragione di 10 l/mq e successiva rullatura con rullo statico da 8/10 t.
– Stesa di una seconda mano: strada a traffico leggero: di emulsione cationica al 69% di bitume, in quantità non inferiore a 1,5 Kg/mq. strada a traffico medio/pesante di emulsione cationica al 70% di bitume, prodotta da bitumi modificati, in quantità non
inferiore a 1,5 Kg/mq.
– Immediata stesa, con apposito spandi graniglia, di pietrisco di pezzatura 8/12 mm, in ragione di 10 l/mq.
– Stesa di una terza mano:
strada a traffico leggero:
di emulsione cationica al 69% di bitume, in quantità non inferiore a 1,5 Kg/mq.
strada a traffico medio/pesante
di emulsione cationica al 70%, prodotta da bitumi modificati, in quantità non inferiore a 1,5 Kg/mq.
– Saturazione con apposito spandigraniglia, di graniglia di pezzatura 4/8 o 3/6 mm in ragione di 5 o 6 l/mq e successiva rullatura.
– Apertura al traffico con velocità ridotta pari a 30 Km/h.

Il giorno successivo la posa del materiale è opportuno provvedere alla rimozione della graniglia eccedente mediante motospazzatrice aspirante. Tutti gli accorgimenti tecnici, cautele, precauzioni, spese per le prove di laboratorio (preliminari e in corso d'opera) e quanto altro sia dato come ordinativo dalla Direzione lavori, per eseguire la posa a perfetta regola d'arte, sono a completo carico dell'Impresa, in quanto si intendono già compresi nel prezzo della lavorazione finita. I lavori dovranno essere eseguiti a temperature ambiente non inferiori a +10°C ed in assenza di forteumidità e ovviamente di pioggia.

c) Emulsioni bituminose

EMULSIONE CATIONICA DA IMPREGNAZIONE DI BITUME AL 55%, A LENTA ROTTURA, dalle seguenti caratteristiche:

	Caratteristiche del bitume emulsionato	Metodo di prova	Valori
a	Contenuto d'acqua	CNR 100/84	45%
b	Contenuto di legante	100 - a)	55%
c	Contenuto di bitume	CNR 100/84	> 51%
d	Contenuto di flussante	CNR 100/84	3 ÷ 4%
e	Demulsività	ASTM D244-72	0 ÷ 5%
f	Omogeneità	ASTM D244-72	max. 0,2%
g	Sedimentazione a 5 gg.	ASTM D244-72	max. 5%
h	Viscosità Engler a 20°C	CNR 102	2 ÷ 5°E
i	PH (grado di acidità)	ASTM E 70	2÷4
l	Penetrazione a 4 °C	CNR 24/71	180 ÷220 dmm
m	Penetrazione a 25 °C	CNR 24/71	> 300 dmm
n	Punto di rammollimento	CNR 35/73	37 ÷ 42 °C
o	Punto di rottura (Frass)	CNR 43/72	migliore di -10°C

EMULSIONE CATIONICA DI BITUME AL 69%, dalle seguenti caratteristiche:

	Caratteristiche del bitume emulsionato (bitume 80-100)	Metodo di prova	Valori
a	Contenuto d'acqua	CNR 100/84	29 ÷ 33%
b	Contenuto di legante	100 - a)	71 ÷ 67%
c	Contenuto di flussante	CNR 100/84	> 3%
d	Demulsività	ASTM D244-72	50 ÷ 100%
e	Omogeneità	ASTM D244-72	max. 0,2%
f	Sedimentazione a 5 gg.	ASTM D244-72	max. 5%
g	PH (grado di acidità)	ASTM E 70	2÷4
h	Penetrazione a 25 C	CNR 54/71	<100 dmm
i	Punto di rammollimento	CNR 35/73	>44 C

EMULSIONE CATIONICA DI BITUME MODIFICATO AL 70%, dalle seguenti caratteristiche:

	Caratteristiche	Metodo di prova	Valori
a	Contenuto d'acqua	CNR 100/84	30%
b	Contenuto di legante	100 - a)	70%
c	Contenuto di bitume	CNR 100/84	> 67%
d	Contenuto di flussante	CNR 100/84	3%
e	Demulsività	ASTM D244-72	50 ÷ 100 %
f	Omogeneità	ASTM D244-72	max 0,2%
g	Sedimentazione a 5 gg.	ASTM D244-72	max 5%
h	Viscosità Engler a 20°C	CNR 102	min 20°E
i	PH (grado di acidità)	ASTM E 70	2÷4
l	Penetrazione a 25 °C	CNR 24/71	55 ÷ 65 dmm
m	Punto di rammollimento	CNR 35/73	> 55 °C
n	Punto di rottura (Frass)	CNR 43/72	migliore di -13°C

d) Materiali inerti

Dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

Los Angeles (CNR 34/73)	≤ 20%
Coefficiente di frantumazione (valore massimo)	120
Perdita per decantazione (valore massimo)	1
Coeff. di levigatezza accelerata "CLA"(CNR 140/92)	> 0,45
Coeff. di forma (CNR 95/84)	< 3
Coeff. di appiattimento (CNR 95/84)	< 1,56

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

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

lt/mq 1°mano		**10**			
lt/mq 2°mano			**10**		
lt/mq 3°mano				**5**	**6**

Il materiale lapideo, ottenuto da frantumazione di rocce, dovrà essere di forma poliedrica, ben pulito ed esente da ogni traccia di argilla e sporco in genere.

e) Requisiti di accettazione

Valgono le stesse prescrizioni riportate all'articolo precedente: "*Trattamento superficiale monostrato realizzato con emulsione bituminosa prodotta da bitumi modificati e graniglie di prima categoria*".

Articolo 39 – Conglomerati bituminosi riciclati a freddo in sito o in impianto

a) Descrizione

Il riciclaggio in sito a freddo viene realizzato mediante idonee attrezzature che consentono di miscelare il materiale bituminoso fresato con emulsione bituminosa modificata e cemento, ed eventuali inerti nuovi, additivi ed acqua, omogeneizzare, stendere e compattare il conglomerato ottenuto per uno spessore massimo di 20 cm. Il conglomerato bituminoso preesistente, denominato "materiale da riciclare", proviene dalla frantumazione direttamente dalla sua primitiva posizione, con macchine fresatrici.

b) Inerti di integrazione

Gli inerti di integrazione devono provenire esclusivamente da frantumati di cava (frantumazione 100%) ed essere conformi a quanto richiesto dalle specifiche tecniche per i corrispondenti conglomerati bituminosi "tradizionali"

c) Materiale da riciclare (fresato)

Si potrà utilizzare materiale da riciclare di qualsiasi provenienza per impieghi negli strati non superficiali, materiale proveniente esclusivamente da miscele di usura per impieghi per lo strato di usura.

d) Legante

Il bitume finale deve essere costituito da quello presente nel materiale fresato integrato con quello proveniente dall'emulsione bituminosa formulata con bitume modificato. L'emulsione per il riciclaggio a freddo dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

– Contenuto d'acqua (CNR 101/84) 40+/-1%
– Contenuto di legante (CNR 100/84) 60+/-1%
– Contenuto di bitume (CNR 100/84) >59%
– Contenuto di flussante (CNR 100/84) 0%
– Demulsività (ASTM D244) 0 – 40
– Omogeneità (ASTM D244) < 0,2%
– Sedimentazione a 5 gg < 10%
– Viscosità Engler a 20°C 5 – 10°E
– PH (grado di acidità) 2 – 4
– Indice di rottura (NF – T 66 – 017) > 200

In alternativa all'indice di rottura si prescrive che 50 gr di cemento con 25 gr di acqua miscelati intimamente vengono introdotti in 100 gr di emulsione, e mescolati dolcemente per 4 minuti. Durante questo tempo non si devono avere apprezzabili separazioni di bitume.

Il bitume estratto dall'emulsione dovrà avere le seguenti caratteristiche:

– Penetrazione a 25°C 100 gr/5" (CNR 24/71) 50 – 70 dmm
– Punto di rammollimento (P.A) (CRN 35/73) > 60 ° C
– Punto di rottura (Frass) < -13 ° C

e) Cemento

Deve essere impiegato cemento Portland d'alto forno o pozzolanico (tipo I, III o IV) con classe di resistenza 325.

f) Acqua

Deve essere impiegata acqua pura ed esente da sostanze organiche.

g) Fuso di progetto

Qualora la composizione granulometrica del materiale fresato non consenta la realizzazione della curva di progetto che si vuole realizzare la miscela deve essere integrata con inerti nuovi per una percentuale massima del 30% in peso riferito al totale della miscela fino al raggiungimento della curva granulometrica richiesta.

h) Studio della miscela di laboratorio

La percentuale di emulsione bituminosa modificata, del cemento e dell'eventuale integrazione di inerti e di acqua saranno stabilite mediante uno specifico studio che dovrà prevedere: a) – Prelievi di materiale appena fresato in sito per la determinazione dell'umidità percentuale del materiale appena fresato (CNR UNI 10008/63), della curva granulometrica e della relativa percentuale di legante presente (CNR 23/71 e CNR 38/73). Per una corretta valutazione delle caratteristiche del materiale le determinazioni sopra riportate devono essere eseguite sulla tratta interessata dai lavori ogni 500 m ed in caso di non omogeneità della miscela, intensificate. b) – Per ogni punto di cui al punto precedente determinare la penetrazione e punto di rammollimento del legante estratto dal fresato o da carote prelevate precedentemente dalla pavimentazione (CNR 24/71, CNR 35/73). c) – Costruzione della curva di progetto con eventuale previsione di aggiunta di inerti a integrazione. d) – Determinazione della massima densità delle miscela di progetto come di seguito descritto:

d.1) – Confezionamento di campioni di miscela essiccata ottimizzata del peso 1200 g (comprensivo di una percentuale di cemento pari all'incirca di quella ottimale) con quantità massime crescenti di acqua dell'1,0% in peso;

d.2) – Il materiale così confezionato viene posto in una fustella Marshall con la base modificata per lo smaltimento dell'acqua (sistema di prova Duriez) e sottoposto a una pressione statica di 120 Kg/cmq per 5 minuti;

d.3) – Estratto il provino si determina mediante pesata idrostatica la densità ottenuta;

d.4) – Mediante la costruzione della curva di densità si individua la percentuale di umidità alla quale si è ottenuta la massima intensità. e) – Determinazione della percentuale ottimale di emulsione modificata e di cemento nella miscela:

e.1) – Confezionamento di campioni di miscela essiccata ottimizzata del peso complessivo di 1200 g di quantità crescenti percentuali di emulsione bituminosa modificata calcolando in modo che la percentuale di umidità dell'impasto non sia mai superiore a quella misurata sulla curva di massima densità;

e.2) – Il materiale così confezionato deve essere compattato con le stesse modalità sopra descritte.

i) Condizioni, numero e modalità di prova

Formella Marshall	: 8,1 cmq
Peso del materiale	: 1200 g (peso totale)
Compattazione del provino :	: 120 Kg/cmq per 5 minuti
Maturazione	: 1, 3, 7 giorni in stufa a T = 25 °C
Rottura	: Marshall a T = 25 °C

Numero dei campioni:

Per ogni intervallo di maturazione e per ogni intervallo percentuale di cemento e per ogni percentuale di emulsione:

n. 3 provini per la determinazione della densità e della percentuale dei vuoti residui;

n. 4 provini per la determinazione della stabilità Marshall dello scorrimento e del modulo di rigidezza (CNRB.U. n° 30/73);

n. 4 provini per la determinazione della resistenza a trazione indiretta e dei parametri di deformabilità a 10 °C, 25 °C e 40 °C da rilevare esclusivamente sull’ottimale di legante e di cemento.

I requisiti richiesti dovranno essere comparabili con quelli dei relativi conglomerati bituminosi confezionati a caldo con bitumi di base.

Una volta accettata dalla Direzione lavori la composizione granulometrica della curva di progetto proposta non saranno ammesse variazioni delle singole percentuali del contenuto di aggregato grosso di +/- 7; per il contenuto di sabbia +/- 5 (per sabbia si intende il passante al setaccio 2 mm UNI) per il passante al staccio UNI 0,075 +/- 1,5.

Per la percentuale di bitume non deve essere tollerato uno scostamento da quella di progetto di +/ 0,25.

Tali valori dovranno essere soddisfatti dall’esame delle miscele prelevate al momento della stesa come pure dall’esame delle carote prelevate in sito.

j) l) Posa in opera

Per l’esecuzione del lavoro l’impresa dovrà utilizzare un “treno” di riciclaggio costituito da:
– fresatrice,
– impianto di riciclaggio semovente,
– caricatore,
– vibrofinitrice,
– rulli. In alternativa all’impianto di riciclaggio semovente potrà essere utilizzato un impianto mobile o fisso per la confezione delle miscele.

Lo strato dovrà essere perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi.

La miscela appena stesa deve essere immediatamente compattata mediante un rullo statico metallico da 50 t e da un rullo gommato da 35 t. In alternativa in luogo del rullo da 50 t potrà essere impiegato un rullo metallico vibrante che permetta comunque di ottenere compattazioni superiori alle 50 t in dinamico (onda lunga).

Nella fase di esecuzione dei lavori dovranno essere eseguiti controlli per tratti uniformi della pavimentazione con cadenza giornaliera, della rispondenza agli studi di formulazione dell'andamento granulometrico dopo il riciclaggio, del contenuto di legante e le prove di creep sui conglomerati rigenerati saranno eseguite, a discrezione della Direzione lavori, in numero adeguato in funzione dei tratti con pavimentazione uniforme.

Al termine della compattazione lo strato finito deve avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 98% di quella massima di progetto.

La lavorazione della miscela deve essere sospesa con temperatura dell’aria inferiore ai 10 °C e comunque sempre in caso di pioggia.

Articolo 40 – Scarificazione di pavimentazioni esistenti

Per gli interventi su pavimentazioni stradali già esistenti sui quali dovrà procedersi a ricarichi o risagomature, previo ordine della Direzione lavori, l’Impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano viabile, provvedendo poi alla scarificazione della massicciata esistente adoperando, all’uopo, apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato.

La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione lavori, provvedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta in cumuli del materiale utilizzabile, su aree di deposito procurate a cura e spese dell’Impresa.

Qualora la Direzione dei lavori ritenga opportuno allontanare il materiale risultante da scarificazione, la ditta Appaltatrice dovrà essere in regola e farsi carico degli oneri per attenersi a tutte le disposizioni a norma di legge vigente in materia di trasporto dei materiali di rifiuto provenienti dai cantieri stradali o edili.

Articolo 41 – Fresatura di strati in conglomerato bituminoso con idonee attrezzature

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

Le attrezzature dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate secondo la “*direttiva macchine*”, D.P.R. 24 luglio 1996, n. 459.

La superficie del cavo dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati. L’Impresa si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione stabiliti dalla Direzione lavori. Particolare cura e cautela deve essere rivolta alla fresatura della pavimentazione su cui giacciono coperchi o prese dei sottoservizi, la stessa Impresa avrà l’onere di sondare o farsi segnalare l’ubicazione di tutti i manufatti che potrebbero interferire con la fresatura stessa.

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

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

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

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

La ditta appaltatrice dovrà essere in regola e farsi carico degli oneri per attenersi a tutte le disposizioni a norma di legge vigente in materia di trasporto dei materiali di rifiuto provenienti dai cantieri stradali o edili.

LAVORI DIVERSI

Articolo 42 – Cordonature e bordi

I bordi dei marciapiedi rialzati e le cordonature di delimitazione in genere, saranno costruiti con i materiali e le modalità previste dai relativi prezzi di "Elenco"; inoltre dovranno corrispondere per forma, dimensioni e caratteristiche costruttive a quanto indicato nelle tavole di progetto nonché alle prescrizioni esecutive che verranno stabilite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Di norma saranno impiegati cordoni in travertino o prefabbricati di conglomerato cementizio di lunghezza un metro, salvo nei tratti di curva a stretto raggio o nei casi particolari indicati sempre dalla Direzione lavori; essi saranno posti in opera su un letto di malta cementizia di adatto spessore (formata con ql.1,00 di cemento "325" per metro cubo di sabbia grossa), procedendo successivamente alla perfetta stuccatura e stilatura dei giunti fra i singoli elementi con malta cementizia (formata con ql.4,00 di cemento "325" per metro cubo di sabbia).

L'eventuale costruzione di una fondazione in conglomerato cementizio, a sostegno dei cordoni verrà eseguita con le qualità del calcestruzzo e con le dimensioni che saranno stabilite, caso per caso, dal Direttore dei Lavori all'atto esecutivo.

Come delimitazione possono essere realizzati CORDONCINI ESTRUSI in conglomerato bituminoso a caldo fornito e posto in opera con preventiva mano di ancoraggio con emulsione bituminosa sul piano bitumato, della sezione media di cm 15x15 (altezza 14cm oppure 17cm secondo le disposizioni della D.L.) realizzato meccanicamente, in modo da conferire l'uniformità della sezione.

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.

Articolo 43 – Percorsi pedonali

I percorsi pedonali avranno le larghezze indicate nelle tavole di progetto

In ottemperanza a quanto previsto dal D.P.R. n.509/1996 Il dislivello tra il piano del percorso pedonale e la carreggiata stradale è fissato in max 15 cm, con un max di 2.5 cm in corrispondenza di passaggi pedonali e

carrabili.

Ogni qualvolta il percorso pedonale si raccorda con il livello stradale o è interrotto da un passo pedonale o carrabile, dovranno predisporsi delle rampe di lunghezza non inferiore ad un metro e di larghezza pari al percorso pedonale. In ogni caso la pendenza di tali rampe non potrà superare il 15%.

I marciapiedi saranno realizzati mediante tappeto di usura in conglomerato bituminoso di spessore s=2 cm, massetto armato secondo le caratteristiche indicate nel progetto esecutivo e sottofondo di materiale arido compattato, di spessore adeguato al raggiungimento delle quote di progetto.

Il profilo della pavimentazione sarà a falda unica avente pendenza trasversale dell'1%, salvo diverse indicazioni fornite dalla D.L.

Articolo 44 – Elementi prefabbricati in calcestruzzo

I manufatti saranno realizzati con calcestruzzo cementizio vibrato, gettato in speciali casseforme multiple o mediante appositi macchinari, in modo che la superficie in vista o esposta agli agenti atmosferici sia particolarmente liscia ed esente da qualsiasi difetto, con R_{ck} non inferiore a 300 Kg/cmq, stagionati in appositi ambienti e trasportati in cantiere in confezioni.

1) CANALETTE DI DEFLUSSO DALLA STRADA (EMBRICI)

Avranno le misure di cm 50x50x20 circa , spessore cm 5, e saranno di forma ad imbuto. La resistenza caratteristica del calcestruzzo (R_{ck}) impiegato per le canalette dovrà essere di classe non inferiore a 250 Kg/cm^2.

Saranno poste in opera dal basso, in apposita sede scavata sulla superficie della scarpata, dando allo scavo stesso la forma dell’elemento, partendo dal fosso di guardia fino alla banchina, dove sarà eseguito un raccordo per l’imbocco delle acque di deflusso mediante calcestruzzo del tipo fondazioni. La sagomatura dell’invito dovrà essere eseguita in modo tale da non creare ostacolo all’acqua, al fine di evitare ristagni, travasi e convogliamenti non desiderati.

Qualora non vi sia ritegno sul fosso di guardia si avrà cura di infiggere nel terreno 2 tondini di acciaio di diametro mm 20, della lunghezza minima di cm 80 con sporgenza di cm 20, per impedire lo slittamento.

2) CUNETTE E FOSSI DI GUARDIA

Gli elementi potranno avere sezione trapezoidale o ad L, con spessore di cm 6 e saranno sagomati ad imbuto, con giunzioni stuccate a cemento. La resistenza caratteristica del calcestruzzo (R_{ck}) impiegato per le cunette e fossi di guardia dovrà essere di classe non inferiore a 300 Kg/cm^2. L’armatura dei manufatti dovrà essere eseguita con rete elettrosaldata a maglie saldate di dimensioni 12x12 cm con ferri Ø 5 mm salvo m diversa indicazione dalla Direzione lavori.

La posa sarà eseguita su letto di materiale arido costipato di spessore cm 10/15, avendo cura che in nessun posto restino dei vuoti che comprometterebbero la resistenza delle cunette. È compresa inoltre la stuccatura dei giunti con malta di cemento normale dosata a Kg 500.

Articolo 45 – Inzollature, seminagioni e piantagioni

Tanto per le inzollature che per le seminagioni si dovranno preparare preventivamente le superfici da trattare riportando in corrispondenza alle stesse uno strato uniforme di buona terra vegetale, facendolo bene aderire al terreno sottostante, esente da radici, da erbe infestanti e da cotiche erbose, dello spessore di almeno 2 cm.

Per la **inzollatura** delle scarpate da eseguire deciderà la direzione dei lavori se sarà possibile usare zolle da 20 a 25 cm e di almeno 5 cm di spessore, disposte a connessure alternate, zolle provenienti dagli scoticamenti generali eseguiti per gli scavi o per la preparazione del terreno, purché le zolle siano tuttora vegetanti.

Le zolle saranno assestate battendole col rovescio del badile, in modo da farle bene aderire al terreno.

Per le **seminagioni** su scarpate si impiegheranno di regola semi di erba medica in quantitativi corrispondenti ad almeno 50 kg per ettaro o stoloni di gramigna.

Sulle superfici piane potrà essere ordinata anche la seminagione di loietto, in quantitativi corrispondenti ad almeno 200 kg di semi per ettaro.

In ogni caso la seminagione deve essere rullata e rastrellata in modo che i semi e gli stoloni di gramigna abbiano a risultare sicuramente coperti da uno strato di terra di spessore maggiore (2-3 cm) nel caso di gramigna.
Le seminagioni saranno mantenute umide dopo la loro ultimazione, mediante innaffiature, in modo da conservare e aiutare la vegetazione. La seminagione sarà eseguita a stagione propizia e l'impresa dovrà riseminare a sue spese le parti ove l'erba non avesse germogliato.
Per le **piantagioni** sulle scarpate o sulle banchine si impiegheranno piantine di acacia o alianto, con preferenza a quest'ultima per la sua idoneità a produrre cellulosa, ovvero ad impiantare canneti (oriundo).
Tali piantagioni verranno eseguite a stagione opportuna e con tutte le regole suggerite dall'arte, per conseguire una rigogliosa vegetazione, restando l'impresa obbligata di curarne la coltivazione e, all'occorrenza, l'innaffiamento sino al completo attecchimento.
Le piantine dovranno essere disposte a filare in modo che ne ricadano quattro per ogni mq di superficie.
Quelle che non attecchissero o che dopo attecchite venissero a seccare, dovranno essere sostituite dall'impresa a proprie spese in modo che all'atto del collaudo risultino tutte in piena vegetazione.
Le alberature stradali dovranno essere effettuate in modo da non pregiudicare eventuali allargamenti della sede stradale. Dovranno essere eseguite previa preparazione di buche delle dimensioni minime di metri 0,80 x 0,80 x 0,80 riempite di buona terra, se del caso drenate, ed opportunamente concimate. Le piante verranno affidate a robusti tutori a cui saranno legate con rafia.

Articolo 46 – Barriere di sicurezza

Per le barriere stradali di sicurezza la normativa di riferimento risulta essere la seguente:
– D.M. LL.PP. 18 febbraio 1992, n. 223, “Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza”;
– D.M. LL.PP. 15 ottobre 1996, “Aggiornamento del D.M. 18 febbraio 1992, n. 223, recante istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza”;
– D.M. LL.PP. 3 giugno 1998, “Ulteriore aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza e delle prescrizioni tecniche per le prove ai fini dell’omologazione”;
– D.M. 4 maggio 1990, “Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo dei ponti stradali”;
– Circ. LL.PP. 11 luglio 1987, n. 2337;
– Circ. LL.PP. 9 giugno 1995, n. 2595;
– Circ. LL.PP. 16 maggio 1996, n. 2357 (e successive modifiche);
– Circ. LL.PP. 15 ottobre 1996, n. 4622.

Pertanto, in sede di offerta le ditte dovranno presentare una dichiarazione del legale rappresentante della stessa ditta nella quale si attesta che i loro fornitori realizzeranno la fornitura come prescritto nelle specifiche tecniche e assicuri la qualità della fabbricazione ai sensi delle norme UNI EN ISO 9002/94 *(dichiarazione di impegno).*

L’Impresa che si aggiudica il lavoro dovrà presentare una dichiarazione di conformità dei prodotti alle specifiche tecniche del presente capitolato e secondo i criteri che assicurino la qualità della fabbricazione ai sensi delle norme UNI EN ISO 9002/94, dichiarazione ai sensi della norma EN 45014 rilasciata all’impresa installatrice direttamente dal produttore o fornitore *(dichiarazione di conformità).*

Le barriere stradali di sicurezza dovranno essere attuate con dispositivi che abbiano conseguito il certificato di idoneità tecnica, ovvero l’omologazione, rilasciata dal Min. LL.PP. – Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale. L’omologazione della barriera di sicurezza stradale dovrà corrispondere alla classe richiesta nell’elaborato progettuale. Ove la richiesta di omologazione sia stata inoltrata ma non sia stata rilasciata la certificazione di omologazione dal Min. LL.PP., la Ditta fornitrice, tramite l’Impresa appaltatrice, dovrà presentare prima dell’inizio effettivo dei lavori i relativi certificati di prova sul manufatto e sui materiali, per il tipo e classe di barriera richiesta nel lavoro in oggetto.

La conformità delle barriere e dei dispositivi dovrà rispondere ai termini di legge posti dal D.M. LL.PP. 3 giugno 1998, art. 5 dell’allegato (dichiarazione di conformità nella produzione e per l’installazione).

A seconda della loro destinazione ed ubicazione le barriere si dividono nei seguenti tipi:
– barriere centrali di spartitraffico;
– barriere per bordo stradale, in rilevato o scavo;
– barriere per opere d’arte, ponti, viadotti, sottovia, muri ecc.;
– barriere per punti singolari quali zone di approccio opere d’arte, ostacoli fissi e simili.

La classificazione delle barriere e dei dispositivi di ritenuta speciali, in relazione al “livello di contenimento”, risulta essere la seguente:

Classe	Contenimento
N1	Minimo
N2	Medio
H1	Normale
H2	Elevato
H3	Elevatissimo
H4	Per tratti ad altissimo rischio

Qualora nell’elenco prezzi si riporti oltre alla descrizione della barriera anche la classe di appartenenza ai sensi del D.M. LL.PP. 3 giugno 1998, con la dicitura: *“…… o equivalente alla classe .....”*; gli elementi geometrici e le caratteristiche dei materiali introdotti nella descrizione si intendono come valori o dati di riferimento, ma sarà tassativo dimostrare, da parte del fornitore, con il certificato di omologazione o di prova la rispondenza della barriera da installare alla classe indicata nell’elenco prezzi.

A) BARRIERE DI SICUREZZA IN ACCIAIO

Le barriere, costituite da sostegni verticali (paletto di sostegno) e da fascia orizzontale (nastro) con elementi distanziatori, saranno installate ai margini della piattaforma stradale, ed eventualmente come spartitraffico centrale nelle strade a più sensi di marcia, in tratti discontinui secondo gli elaborati progettuali e ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori.

Tutti gli elementi metallici costituenti la barriera devono essere in acciaio di qualità non inferiore a Fe 360, zincato a caldo con una quantità di zinco non inferiore a 300 g/mq per ciascuna faccia e nel rispetto della normativa UNI 5744/96.

Le fasce saranno fissate ai sostegni con il bordo superiore che dovrà trovarsi ad una altezza non minore di 70 cm dalla pavimentazione, mentre la faccia lato strada si troverà a non meno di 15 cm dal filo dei sostegni lato strada.

Ciascun tratto dovrà essere delimitato da un elemento terminale curvo o interrato.

La bulloneria di collegamento sarà a testa tonda, ad alta resistenza, con piastrina copriasola antisfilamento di mm 45×100 e spessore mm 4.

Ogni tre fasce sarà installato un dispositivo rifrangente con superficie normale all’asse stradale.

Le barriere per lo spartitraffico centrale saranno a doppia fila, con elementi terminali tondi o interrati.

B) BARRIERE TIPO NEW JERSEY IN CALCESTRUZZO

Gli elementi prefabbricati in calcestruzzo di tipo "New Jersey" saranno installate ai margini della piattaforma stradale, ed eventualmente come spartitraffico centrale nelle strade a più sensi di marcia, in tratti discontinui secondo gli elaborati progettuali e ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori.

Gli stessi dovranno rispondere alle seguenti specifiche strutturali:

1) Materiali:

debbono corrispondere a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia, in mancanza di particolari prescrizioni debbono intendersi appartenenti alle migliori qualità in commercio.

In ogni caso debbano essere preventivamente riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori, alla quale dovrà essere presentato lo studio preliminare di composizione che dia una caratteristica specifica >/ 45 MPA.

In particolare il cemento sarà del tipo ad alta o altissima resistenza chimica (UNI 9156) di qualità controllata, con quantitativo non inferiore a 425 kg per metro cubo gli aggregati di dimensioni 12,5 - 80 mm (UNI 8520) e la curva dovrà ricadere nei limiti dei fusi UNI 7163.

2) Armatura:

per i ferri longitudinali sarà in acciaio ad aderenza migliorata del tipo FeB 44K controllato in stabilimento ed opportunamente calcolata e dimensionata per sopportare le sollecitazioni derivanti dall'impatto.

3) Dimensioni:

La lunghezza degli elementi tipo varia da 200 a 620 cm. salvo eventuali riduzioni per tener conto dell'andamento planimetrico delle strade, altezza da cm. 80 a 120, larghezza non inferiore a cm 42.

Gli elementi per spartitraffico saranno opportunamente deformati nella base inferiore per consentire il deflusso delle acque dalle eventuali canalizzazioni predisposte.

Particolare cura nella realizzazione degli elementi dovrà essere posta nel sagomare i raccordi tra i segmenti rettilinei da disegnare con tratti curvilinei al fine di migliorare l'assolvimento della funzione di ridirezionamento della vettura.

4) Accessori di collegamento:

Accessori di collegamento per spartitraffico: barre trasversali di base in acciaio a sistema DIWIDAG filettate alle estremità per l'ancoraggio mediante dadi alla base di appoggio opportunamente sagomata; piastrine di collegamento delle testate in acciaio piatto collegate con 2 bulloni a dado.

5) Accessori di collegamento per viadotto:

Tassello M16 da porre alla base dell'elemento per l'ancoraggio alla struttura del viadotto ad interasse m 1.50, manicotto superiore di giunzione di compensazione con barra DIWIDAG diametro 20 piastrine di collegamento di base degli elementi in acciaio piatto mm 280x75x10 collegate con 2 barre DIWIDAG opportunamente filettate per il sostegno con dadi.

6) Elemento termine:

è realizzato con le dimensioni dell'elemento tipo opportunamente sagomato a trapezio abbassandolo, fino al terreno, nell'ultima parte e sarà posto in opera inclinato di almeno 15° rispetto all'asse del le barriere.

7) Piastra portamontante:

a richiesta sugli elementi NEW JERSEY da viadotto potrà essere richiesta e compensata a parte una piastra portamontante, per barre antiribaltamento corrimano, in acciaio zincato cm 21x28 ancorata all'elemento mediante 4 barre DIWIDAG diametro 20 fissata alla stessa e superiormente filettate per consentire il bloccaggio mediante dadi del sostegno portabarra.

RESISTENZE STRUTTURALI E RIVESTIMENTO DELLE SUPERFICI

Nel calcolare gli elementi da utilizzare la loro composizione ed armatura l'Impresa dovrà tenere conto dell'impiego a cui saranno sottoposti, determinare la resistenza caratteristica del calcestruzzo che in ogni caso non dovrà essere inferiore a 450 MPA, particolare cura dovrà essere posta nella determinazione della demobilità per la quale si considerano tutti gli aspetti delle Norme UNI 8931 con particolare riferimento al dosaggio del cemento e al reparto acqua-cemento, poiché i manufatti potranno essere soggetti a cicli di gelo e disgelo si dovrà provvedere l'esecuzione di una prova di qualifica secondo le Norme RILEN CDC2. 1977 oltre che prove di resistenza alla scagliatura delle superfici in presenza di soli disgelanti.

Nel realizzare l'armatura del prefabbricato l'Impresa dovrà attenersi rigorosamente alle prescrizioni contenute nei calcoli statici e nei disegni esecutivi presentati in particolare per quanto attiene la sezione dell'acciaio, le piastre con le relative barre i tasselli e i manicotti di collegamento.

Per quanto attiene l'accettazione delle partite fornite la Direzione Lavori effettuerà controlli a campione:

1) valutazione visiva esterna di imperfezione o danneggiamenti;

2) rispetto dei copriferro mediante uso di COVER-METER su tre metri di armatura con un limite positivo di oltre 2,4 m;

3) controllo della resistenza a compressione mediante sclerometro;

4) eventuale controllo in laboratorio delle parti zincate secondo le Norme ASTM 123 con 300 gr/mq di zinco pari a uno spessore di mm 0,43 di precise che eventuali piccole riparazioni dovranno essere eseguite con malte di cemento reoplastiche e ritiro compensato previa ravvivatura e bagnatura delle superfici da trattare.

MODALITA’ DI ESECUZIONE NELLA POSA IN OPERA

La posa in opera della barriera prefabbricata in calcestruzzo tipo New Jersey dovrà essere eseguita con ogni cura e a regola d'arte dopo aver preparato accuratamente e rettificato i piani di posa avendo cura di non

ostruire le eventuali canalizzazioni predisposte per lo smaltimento delle acque superficiali; particolare attenzione dovrà essere posta per evitare che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio.

Eventuali irregolarità o sbavature superiori a cm 2 nel magrone di fondazione o delle opere idrauliche dovranno essere eliminate al fine di garantire il perfetto allineamento degli elementi, analogamente si dovranno effettuare delle riprese con malte cementizie per pareggiare deficienze di quote nel piano di appoggio.

Qualora il piano di appoggio degli elementi rispetto alla pavimentazione presenti irregolarità superiori e cm 2 dovrà essere effettuata una regolarizzazione mediante stesa di uno strato di conglomerato bituminoso di usura fino.

L'Impresa avrà a suo totale carico l'esecuzione dei piccoli adattamenti fori, frecce, incassature ecc. che dovessero rendersi necessari per la presenza di tubi, cavi ecc., alla stessa Impresa competeranno eventuali danni e rotture causati durante le operazioni di adattamento.

C) BARRIERE TIPO NEW JERSEY IN POLIETILENE

Gli elementi prefabbricati stampati in polietilene alta densità devono resistere agli agenti atmosferici con temperature di esercizio comprese tra -40°c. e + 70°c. ed essere trattate anti UV ed avere la marcatura CE.

Possono utilizzarsi barriere con sistema di collegamento mediante giunto a doppio incastro, maschio/maschio, maschio/femmina o con segmento di collegamento o palo di bloccaggio aventi dimensioni comprese da mm. 900x400x600h sino a mm. 1600x520x1000h secondo le indicazioni della D.L., zavorrabili con acqua o sabbia secondo le indicazioni del costruttore, dotate di tappo di carico da circa mm. 90 filettato e tappo di scarico filettato da circa 1 pollice con guarnizione, foro di troppo pieno da circa 8 mm. per consentire il deflusso delle acque o della sabbia, base sagomata (altezza zoccoli 80 mm.) per consentire la movimentazione mediante carrello elevatore, in colori standard (bianco e rosso) o, a richiesta, altri colori indicati dalla D.L..

Articolo 47 – Segnaletica orizzontale

Per la segnaletica orizzontale la normativa di riferimento risulta essere la seguente:
– Circ. LL.PP. 16 maggio 1996, n. 2357;
– Circ. LL.PP. 27 dicembre 1996, n. 5923;
– Circ. LL.PP. 9 giugno 1997, n. 3107.

Pertanto in sede di offerta le ditte dovranno presentare una dichiarazione del legale rappresentante della stessa ditta nella quale si attesta che i loro fornitori realizzeranno la fornitura come prescritto nelle specifiche tecniche e assicuri la qualità della fabbricazione ai sensi delle norme UNI EN ISO 9002/94 *(dichiarazione di impegno*).

La ditta che si aggiudica il lavoro dovrà presentare una dichiarazione di conformità dei prodotti alle specifiche tecniche del presente capitolato e secondo i criteri che assicurino la qualità della fabbricazione ai sensi delle norme UNI EN ISO 9002/94, dichiarazione ai sensi della norma EN 45014 rilasciata all’impresa installatrice direttamente dal produttore o fornitore *(dichiarazione di conformità).*

La vernice da impiegare dovrà essere del tipo rifrangente premiscelato e cioè contenere sfere di vetro mescolato durante il processo di fabbricazione così che dopo l’essiccamento e successiva esposizione delle sfere di vetro dovute all’usura dello strato superficiale di vernice stessa sullo spartitraffico svolga effettivamente efficiente funzione di guida nelle ore notturne agli autoveicoli, sotto l’azione della luce dei fari.

Inoltre la segnaletica orizzontale dovrà essere priva di sbavature e ben allineata.

Il Direttore dei lavori potrà chiedere, in qualsiasi momento, all’appaltatore la presentazione del “certificato di qualità”, rilasciato da un laboratorio ufficiale, inerente alle caratteristiche principali della vernice impiegata.

A) CONDIZIONI DI STABILITÀ

Per la vernice bianca il pigmento colorato sarà costituito da biossido di titanio con o senza aggiunta di zinco, per quella gialla da cromato di piombo.

Il liquido pertanto deve essere del tipo oleo-resinoso con parte resinosa sintetica; il fornitore dovrà indicare i solventi e gli essiccamenti contenuti nella vernice.

La vernice dovrà essere omogenea, ben macinata e di consistenza liscia ed uniforme, non dovrà fare crosta né diventare gelatinosa od inspessirsi.

La vernice dovrà consentire la miscelazione nel recipiente contenitore senza difficoltà mediante l'uso di una spatola a dimostrare le caratteristiche desiderate, in ogni momento entro sei mesi dalla data di consegna.

La vernice non dovrà assorbire grassi, olii ed altre sostanze tali da causare la formazione di macchie di nessun tipo e la sua composizione chimica dovrà essere tale che, anche durante i mesi estivi, anche se applicata su pavimentazione bituminosa, non dovrà presentare traccia di inquinamento da sostanze bituminose.

Il potere coprente della vernice deve essere compreso tra 1,2 e 1,5 mq/Kg (ASTM D 1738); ed il peso suo specifico non dovrà essere inferiore a Kg 1,50 per litro a 25 gradi C (ASTM D 1473).

B) CARATTERISTICHE DELLE SFERE DI VETRO

Le sfere di vetro dovranno essere trasparenti, prive di lattiginosità e di bolle d'aria e, almeno per il 90 % del peso totale, dovranno aver forma sferica con esclusione di elementi ovali, e non dovranno essere saldate insieme.

L'indice di rifrazione non dovrà essere inferiore ad 1,50 usando per la determinazione del metodo della immersione con luce al tungsteno.

Le sfere non dovranno subire alcuna alterazione all'azione di soluzioni acide saponate a ph 5-5,3 e di soluzione normale di cloruro di calcio e di sodio.

La percentuale in peso delle sfere contenute in ogni chilogrammo di vernice prescelta dovrà essere compresa tra il 30 ed il 40 %.

Le sfere di vetro (premiscelato) dovranno soddisfare complessivamente alle seguenti caratteristiche granulometriche:

.	Setaccio A.S.T.M	% in peso
Perline passanti per il setaccio	n. 70	**100**
Perline passanti per il setaccio	n. 140	**15 – 55**
Perline passanti per il setaccio	n. 230	**0 – 10**

C) IDONEITÀ DI APPLICAZIONE

La vernice dovrà essere adatta per essere applicata sulla pavimentazione stradale con le normali macchine spruzzatrici e dovrà produrre una linea consistente e piena della larghezza richiesta.

Potrà essere consentita l'aggiunta di piccole quantità di diluente fino al massimo del 4% in peso.

D) QUANTITÀ DI VERNICE DA IMPIEGARE E TEMPO DI ESSICAMENTO

La quantità di vernice, applicata a mezzo delle normali macchine spruzzatrici sulla superficie di una pavimentazione bituminosa, in condizioni normali, dovrà essere non inferiore a Kg 0,120 per metro lineare di striscia larga cm 12, mentre per la striscia larga cm 15 non dovrà essere inferiore a Kg 0,150 e di Kg 1,00 per superfici variabili di mq 1,0 e 1,2. In conseguenza della diversa regolarità della pavimentazione ed alla temperatura dell'aria tra i 15 °C e 40 °C e umidità relativa non superiore al 70%, la vernice applicata dovrà asciugarsi sufficientemente entro 30-45 minuti dell'applicazione; trascorso tale periodo di tempo le vernici non dovranno staccarsi, deformarsi o scolorire sotto l'azione delle ruote gommate degli autoveicoli in transito.

Il tempo di essiccamento sarà anche controllato in laboratorio secondo le norme ASTM D/711-35.

E) VISCOSITÀ

La vernice, nello stato in cui viene applicata, dovrà avere una consistenza tale da poter essere agevolmente spruzzata con la macchina traccialinee; tale consistenza misurata allo stormer viscosimiter a 25 °C espressa in unità Krebs sarà compresa tra 70 e 90 (ASTM D 562). La vernice che cambi consistenza entro sei mesi dalla consegna sarà considerata non rispondente a questo requisito.

F) COLORE

La vernice dovrà essere conforme al bianco o al giallo richiesto.

La determinazione del colore sarà fatta in laboratorio dopo l'essiccamento della stessa per 24 ore.

La vernice non dovrà contenere alcuno elemento colorante organico e dovrà scolorire al sole.

Quella bianca dovrà possedere un fattore di riflessione pari almeno al 75% relativo all'ossido di magnesio, accertata mediante opportuna attrezzatura.

Il colore dovrà conservare nel tempo, dopo l'applicazione, l'accertamento di tali conservazioni che potrà essere richiesto dalla Stazione appaltante in qualunque tempo prima del collaudo e che potrà determinarsi con opportuni metodi di laboratorio.

G) RESIDUO

Il residuo non volatile sarà compreso tra il 65% ed il 75% in peso sia per la vernice bianca che per quella gialla.

H) CONTENUTO DI PIGMENTO

Il contenuto di biossido di titanio (pittura bianca) non dovrà essere inferiore al 14% in peso e quello cromato di piombo (vernice gialla) non inferiore al 10% in peso.

I) RESISTENZA AI LUBRIFICANTI E CARBURANTI

La pittura dovrà resistere all'azione lubrificante e carburante di ogni tipo e risultare insolubile ed inattaccabile alla loro azione.

L) PROVA DI RUGOSITÀ SU STRADA

Le prove di rugosità potranno essere eseguite su strade nuove in un periodo tra il 10° ed il 30° giorno dall'apertura del traffico stradale.

Le misure saranno effettuate con apparecchio Skid Tester ed il coefficiente ottenuto secondo le modalità d'uso previste dal R.D.L. inglese, non dovrà abbassarsi al di sotto del 60% di quello che presenta pavimentazioni non verniciate nelle immediate vicinanze della zona ricoperta con pitture; in ogni caso il valore assoluto non dovrà essere minore di 35 (trentacinque).

M) DILUENTE

Dovrà essere del tipo derivato da prodotti rettificati dalla distillazione del petrolio e dovrà rispondere al D.P.R. n. 245 del 6 marzo 1963 privi di benzolo e con una percentuale minima di componenti di tuoiolo e fluolo e quindi inferire alla percentuale prescritta dall'art. 6 della sopracitata legge.

Articolo 48 – Segnaletica stradale verticale

La Ditta aggiudicataria in ottemperanza ed ai sensi del D.P.R. 573/94 e della Circ. Min. LL.PP. 16/05/96, n. 2357 e successive modificazioni, dovrà presentare:

1) Dichiarazione attestante il possesso dei requisiti di cui all'art. 45 comma 8 del D.LGS. n. 285 del 30/4/92, rilasciato dal Ministero LL.PP. o, in alternativa, una dichiarazione impegnativa di rivolgersi ad impresa dotata dei suddetti requisiti.

2) La certificazione di qualità aziendale.

3) Certificato di conformità di prodotto, redatto secondo quanto stabilito dalla circ. 3652 del 17 giugno 1998 G.U. n. 168 del 21 luglio 1998 e n. 1344 dell'11/3/99 e successive modifiche.

In mancanza delle suddette certificazioni non potrà essere avviata alcuna procedura contrattuale.

MANUTENZIONE SEGNALETICA VERTICALE

Quando a giudizio della Direzione lavori, i sostegni siano ritenuti ancora in condizioni tali da non necessitare della loro rimozione, mentre il messaggio è ammalorato, all'Appaltatore potrà essere chiesto, oltre alla fornitura in opera del segnale stradale, anche la manutenzione del sostegno.

Questo dovrà essere reso perfettamente verticale, se del caso, rifacendo o rinforzando il basamento.

È tassativamente vietata la rimozione del cartello stradale ammalorato senza la immediata sostituzione con uno nuovo in quante il messaggio deve essere comunque sempre visibile.

Gli scavi dovranno essere eseguiti a mano o a macchina su qualunque tipo di pavimentazione.

Nessun maggior compenso verrà riconosciuto all’Appaltatore per presenza di calcestruzzo, macigni, e per esistenza palese o celata nel terreno di fondazioni, canali, fognature, ecc.

Prima di precedere agli scavi l’Appaltatore dovrà rilevare a propria cura e spese l’esistenza di cavi, tubazioni e altri servizi che possano ostacolare i lavori.

Nel caso si arrecasse danno a persone e/o cose, l’Appaltatore appaltatrice dovrà sollevare da ogni responsabilità civile o penale i funzionari e l’Amministrazione stessa.

Dovrà comunque segnalare immediatamente l’inconveniente alla Direzione dei lavori.

I basamenti dovranno essere costruiti in calcestruzzo cementizio, dosaggio ql. 3 di cemento per metro cubo d’impasto, dimensionato in base alla lunghezza del sostegno e alla dimensione dei segnali ancorati su di esso.

Quando il lavoro consista solo nella rimozione del sostegno esistente, senza la posa di altro sostegno nuovo, la ditta dovrà asportare tutte le macerie che si sono prodotte e riempire la buca costipandola e livellando il terreno. Se poi suddetta buca si trova su una banchina o marciapiede asfaltati, si dovrà chiudere la buca con un buon strato di malta di cemento anch’esso livellato.

Si ripristinerà in ogni caso la pavimentazione con prodotti di tinta uguale alla zona circostante alla buca.

Il materiale di risulta (terra, macerie, ecc.), dovrà essere immediatamente rimosso e trasportato alle pubbliche discariche.

Ai magazzini della stazione appaltante, senza ulteriore onere per l’Amministrazione, dovranno essere trasportati i manufatti metallici.

Qualora si rendesse necessario rimuovere cestini dei rifiuti o cartelli pubblicitari abusivi, su ordine della Direzione lavori, la Ditta appaltatrice ha l’obbligo di portare detto materiale presso i magazzini o in altra località ad essa indicata, comunicando la posizione esatta della località in cui si è rinvenuto suddetto materiale.

Presso l’Ufficio Viabilità sono depositati i campioni di sostegni e cartelli stradali ai quali la ditta aggiudicataria dovrà uniformarsi sia nella struttura che nella qualità dei singoli materiali.

Inoltre per un preliminare accertamento 1’Appaltatore aggiudicatario dei lavori avrà obbligo, su richiesta della Direzione lavori, prima di iniziare la costruzione in serie dei segnali stradali, di consegnare alla stessa Direzione dei lavori un campione al vero dei prodotti quali:

– sostegno tubolare,

– per i pannelli aggiuntivi più significativi una bozza per verificare la grafica, la dicitura e l’impaginazione del cartello stesso. L’Appaltatore non potrà dare corso ai lavori se non avrà avuto il benestare della Direzione dei lavori sulla grafica e l’impaginazione dei segnali e delle bozze sottoposte all’esame.

Si evidenzia che questo preliminare controllo della grafica non pregiudica la possibilità, da parte della Direzione lavori di intervenire, in qualunque momento, fino al collaudo finale, per controllare, e nel caso rifiutare quei materiali che non rispondessero per qualità o lavorazioni alle richieste citate nel presente Capitolato Speciale d’Appalto.

PRESCRIZIONI TECNICHE SEGNALETICA VERTICALE

NORME TECNICHE PER I SEGNALI ED I SUPPORTI

Tutti i segnali circolari, triangolari, targhe, frecce, nonché i sostegni ed i relativi ai basamenti di fondazione, dovranno essere costruiti e realizzati sotto la completa responsabilità dell'Appaltatore, in modo tale da resistere alla forza esercitata dal vento alla velocità di almeno 150 km/ ora.

Tutti i segnali devono essere rigorosamente conformi ai tipi, dimensioni e misure prescritte dal Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada approvato con

D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495, e come modificato dal D.P.R. 16 settembre 1996, n. 610.

I segnali stradali dovranno essere prodotti obbligatoriamente da ditte in possesso dei requisiti specificati all’art. 45, comma 8, del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285 e dovranno essere riconoscibili a vista mediante un contrassegno contenente il marchio o il logotipo del fabbricante e la dicitura “7 anni” e “10 anni” rispettivamente per la pellicola di classe 1 e di classe 2; pertanto non potranno essere utilizzate pellicole

retroriflettenti a normale e ad alta risposta luminosa sprovviste di tale marchio.

La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di far eseguire a propria cura e spese prove di qualsiasi genere presso riconosciuti Istituti specializzati, competenti ed autorizzati, allo scopo di conoscere la qualità e la resistenza dei materiali impiegati e ciò anche dopo la provvista a piè d’opera, senza che la Ditta possa avanzare diritti e compensi per questo titolo. Qualora dalle analisi e dalle prove fatte eseguire dalla Direzione dei lavori si abbiano risultati non rispondenti alle prescrizioni, varrà ad ogni effetto la norma: la Ditta fornitrice è tenuta a sostituire nel minor tempo possibile, a proprie cura e spese, tutto il materiale che non dovesse essere conforme alle prescrizioni richieste.

La Ditta aggiudicataria è tenuta ad accettare in qualsiasi momento eventuali sopralluoghi, disposti dalla Direzione dei lavori presso i laboratori della stessa, atti ad accertare la consistenza e la qualità delle attrezzature e dei materiali usati per la fornitura.

SEGNALI

Requisiti tecnici richiesti dal Nuovo Codice della strada e dal relativo regolamento di esecuzione ed attuazione, nonché dai Disciplinari tecnici emendati dal Ministero dei Lavori Pubblici e dal progetto CEN prEN 12899 – edizione giugno 1997 circolari ministeriali LL.PP. n. 3652 del 17 giugno 1998 e successive integrazioni 1343-1344 D.L. 11 marzo 1999.

– FACCIA ANTERIORE –

Sulla faccia a vista dei supporti metallici, preparati e verniciati come al precedente punto, dovranno essere applicate, a richiesta dell’Amministrazione, ai sensi dell’art. 79 comma 11 del

D.P.R. 495 del 16 dicembre 1992 e successive modificazioni ed integrazioni, pellicole retroriflettenti aventi le caratteristiche di cui al Disciplinare Tecnico approvato con D.M. 31 marzo 1995.

Sui triangoli e sui dischi della segnaletica di pericolo e di prescrizione, la pellicola retroriflettente dovrà costituire un rivestimento continuo di tutta la faccia utile del cartello, nome convenzionale a pezzo unico, intendendo definire con questa denominazione un pezzo intero di pellicola, 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 della pellicola retroriflettente 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 previsto dal Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada, di cui il D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495 e succ. modifiche. L’impiego delle pellicole rifrangenti ad elevata efficienza (classe 2) è obbligatorio nei casi in cui è esplicitamente previsto e per i segnali: dare precedenza, fermarsi e dare precedenza, dare precedenza a destra, divieto di sorpasso, nonché per i segnali di preavviso e di direzione di nuova Installazione. Il predetto impiego è facoltativo per i segnali: divieto di accesso, limiti di velocità, direzione obbligatoria,delineatori speciali.

Le pellicole retroriflettenti dovranno essere lavorate ed applicate sui supporti metallici mediante le apparecchiature previste dall’art. 194, comma 1, D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495 e succ. modifiche.

L’applicazione dovrà comunque essere eseguita a perfetta regola d’arte secondo le prescrizioni della ditta produttrice delle pellicole.

– PELLICOLE –

Le pellicole retroriflettenti da usare per la fornitura in oggetto del presente appalto dovranno avere le caratteristiche colorimetriche, fotometriche, tecnologiche di durata previste dal Disciplinare Tecnico approvate dal Ministero dei LL.PP. con decreto del 31/03/1995 e dovranno risultare essere prodotte da ditte in possesso del sistema di qualità in base alle norme europee della serie UNI/EN ISO 9000.

Pellicola di Classe1

A normale risposta luminosa con durata di 7 anni. La pellicola nuova deve avere un coefficiente areico di intensità luminosa (R’) rispondente ai valori minimi prescritti e deve mantenere almeno il 50% dei suddetti valori per il periodo minimo di 7 anni di normale esposizione verticale all’esterno nelle medio condizioni ambientali d’uso. Dopo tale periodo le coordinate tricromatiche devono ancora rientrare nelle zone colorimetriche. Fa eccezione la pellicola di colore arancio che deve mantenere i requisiti di cui sopra per

almeno tre anni. Valori inferiori devono essere considerati insufficienti ad assicurare la normale percezione di un segnale realizzato con pellicole retroriflettenti di classe 1.

Pellicola di Classe 2

Ad alta risposta luminosa con durata di 10 anni. La pellicola deve avere un coefficiente areico di intensità lumininosa rispondente ai valori minimi prescritti e deve mantenere almeno l’80% dei suddetti valori per il periodo minimo di 10 anni di normale esposizione all’esterno nelle medio condizioni ambientali d’uso. Dopo tale periodo le coordinate tricromatiche devono ancora rientrare nelle zone colorimetriche. Fa eccezione la pellicola di colore arancio che deve mantenere i requisiti di cui sopra per almeno tre anni. Valori inferiori devono essere considerati insufficienti ad assicurare la normale percezione di un segnale realizzato con pellicole retroriflettenti di classe 2.

– RETRO DEI CARTELLI –

Sul retro dei segnali, di colore neutro opaco, il produttore deve apporre, oltre a quanto previsto dal comma 7 dell’art. 77 del D.P.R. 495/92, nello stesso spazio previsto di cmq. 200, il marchio dell’Organismo di certificazione ed il relativo numero del certificato di conformità di prodotto rilasciato.

FONDAZIONE E POSA IN OPERA

La posa della segnaletica verticale dovrà essere eseguita installando sostegni su apposito basamento delle dimensioni minime di cm 30 × 30 × 50 di altezza in conglomerato cementizio dosato a quintali 2,5 di cemento tipo 325 per metro cubo di miscela intera granulometricamente corretta.

Il basamento dovrà essere opportunamente aumentato per i cartelli di maggiori dimensioni.

Le dimensioni maggiori saranno determinate dall’appaltatore tenendo presente che, sotto la sua responsabilità, gli impianti dovranno resistere ad una velocità massima del vento di km 150/ ora.

Resta inteso che tale maggiorazione è già compresa nel prezzo della posa in opera.

L’Impresa dovrà curare in modo particolare la sigillatura dei montanti nei rispettivi basamenti prendendo tutte le opportune precauzioni atte ad evitare collegamenti non rigidi, non allineati e pali non perfettamente a piombo.

I segnali dovranno essere installati in modo da essere situati alla giusta distanza e posizione agli effetti della viabilità e della regolarità del traffico seguendo gli ordinativi della Direzione dei lavori.

Il giudizio sulla esattezza di tale posizione è riservata in modo insindacabile dalla Direzione dei lavori e saranno ad esclusivo carico e spese dell’Appaltatore ogni operazione relativa allo spostamento dei segnali giudicati non correttamente posati.

Le prescrizioni per l’installazione dei segnali verticali devono rispondere a quanto citato nell’art. 81 del regolamento di esecuzione ed attuazione del codice della strada, di cui al D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495.

SUPPORTI

Dovranno essere realizzati in laminato di alluminio semicrudo puro al 99,5% - 1050 a (UM 4507) valori aggiornati con Norme UM FA 60 edizione luglio 1975.

Lo spessore del laminato dovrà essere non inferiore a 25/10 di mm. (per dischi, triangoli, frecce e targhe di superficie entro i 5 mq.) e dello spessore non superiore a 30/10 di mm per targhe superiori a mq 5 di superficie.

Il supporto dovrà essere scatolato con bordatura d’irrigidimento su tutto il perimetro, non inferiore a cm. 1,5.

Sul retro dovrà essere munito di attacchi scanalati ove verranno alloggiate le staffe per l'applicazione dei sostegni.

Gli attacchi scanalati dovranno essere resi solidali al Supporto con idoneo numero di punti di saldatura che ne impediscano il minimo distacco in fase di serraggio delle staffe con gli appositi dadi e bulloni, o con nastro d’acciaio.

Gli attacchi scanalati e le staffe dovranno inoltre essere dimensionati in modo tale da non subire la pur minima deformazione in detta fase di serraggio.

La faccia posteriore dovrà essere verniciata in grigio neutro.

I supporti di superficie superiore a mq 0,4 dovranno essere rinforzati posteriormente con profilati di alluminio scanalato di larghezza pari a quella della targa ed in numero di due per il primo metro di altezza,

più uno ogni metro o frazione di metro successive.

Nella scanalatura verranno alloggiate le relative staffe per l’applicazione sui sostegni.

Qualora i segnali siano costituiti da due o più pannelli, congiunti, questi devono essere perfettamente accostati mediante angolari anticorodal da millimetri 20x20, spessore millimetri 3, opportunamente forati e muniti di un numero di bulloncini in acciaio inox da 1/4 x 15 sufficienti ad ottenere un perfetto assestamento dei lembi dei pannelli.

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

ACCESSORI E TRATTAMENTI

I bulloni e i dadi dovranno essere in acciaio INOX e le staffe in acciaio INOX o alluminio.

I supporti di tutti i cartelli stradali, pannelli, ecc., costruiti con laminati di alluminio, dovranno essere verniciati sulla faccia posteriore (colore grigie neutro).

II tipo di vernice e di tecnica per l’esecuzione della verniciatura, dovranno essere i più idonei e rispondenti al tipo di materiale in questione, anche in funzione dell’esposizione agli agenti atmosferici.

SOSTEGNI

Del tipo a bandiera, a farfalla o a portale, nelle misure richieste, in acciaio zincato a caldo, resistenti ad un’azione del vento spirante a 150 km/h con ritti monolitici di sezione rettangolare, circolare, ottagonale ecc., tale da avere il massimo modulo resistente a flessione disposto secondo la presumibile direzione di massima sollecitazione. I sostegni saranno completi di:

– attacchi e staffe in acciaio zincato per l’aggancio della segnaletica;
– piastra di base in acciaio zincato a caldo o in acciaio INOX; contropiastra, tirafondi, bulloni e rondelle in acciaio INOX e quant’altro necessario per la realizzazione a regola d’arte del sostegno;
– scanalatura per evitare gli effetti rotazionali del pannello della segnaletica installato.

Il sostegno inoltre dovrà essere dimensionato in maniera tale da resistere all’azione degli agenti atmosferici, ed in particolare ad un’azione del vento spirante alla velocità di 42 m/s. Per ogni altra indicazione si farà riferimento alle norme UNI, al D.M., alla Circ. del Min. LL.PP. in materia di opere in acciaio, al D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285 s.m.e i. e del D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495 s.m.e i.

Il calcolo della stabilità della struttura e della fondazione dovrà essere firmata da un professionista abilitato; la Ditta appaltatrice, a sua cura e spese, dovrà consegnare alla DL in duplice copia la relazione tecnica comprendente il calcolo di stabilità di cui sopra e i disegni quotati delle strutture con evidenziati i particolari del fissaggio e dimensioni della bulloneria.

I sostegni per i segnali verticali saranno in ferro tubolare diametro 60, 90, in acciaio Fe360 spessore minimo 2,9 mm. chiusi alla sommità e, previo decapaggio del grezzo, dovranno essere zincati conformemente alle norme U.N.I.5101 e ASTM 123, ed eventualmente verniciati con doppia mano di idonea vernice sintetica opaca in tinta neutra della gradazione prescritta dalla Direzione dei lavori.

Detti sostegni comprese le staffe di ancoraggio del palo di basamento, dovranno pesare rispettivamente per i due diametri sopra citati non meno di 4,2 e 8,00 kg/m.

Previo parere della Direzione dei lavori, il diametro inferiore sarà utilizzato per i cartelli triangolari, circolari e quadrati di superficie inferiore a metri quadrati 0,8 mentre il diametro maggiore sarà utilizzato per i cartelli a maggiore superficie.

Il dimensionamento dei sostegni dei grandi cartelli e la loro eventuale controventatura dovrà essere approvato dalla Direzione dei lavori previo studio e giustificazione tecnica redatta dalla ditta appaltatrice.

Le paline in acciaio saranno zincate a caldo (spessore della zincatura di almeno 80 micron).

La zincatura dovrà coprire integralmente il sostegno senza che vi siano punti di discontinuità sulla superficie.

La parte superiore dei sostegni tubolari sarà chiusa alla sommità con tappo in plastica; quella inferiore avrà un foro alla base per il fissaggio del tondino di ancoraggio saldate diametro 10 mm, lunghezza 200 mm compreso nella fornitura, e comunque conformemente alle prescrizioni previste all’art. 82 del D.P.R. n. 495 del 16 dicembre 1992.

OPERE A VERDE

Articolo 49 – Materiali

Terra da coltivo riportata

La terra da coltivo, prima della messa in opera, dovrà essere accettata dalla direzione dei lavori, in merito ai seguenti valori:

- pH minore o uguale al 6;
- calcare totale maggiore o uguale al 5%;
- sostanze organiche minori all'1,5%;
- azoto totale minore allo 0,1%;
- fosforo ammissibile minore di 30 ppm;
- potassio assimilabile minore del 2%;
- conducibilità idraulica minore di 0,5 cm · ora;
- conducibilità ECe.

La terra da coltivo dovrà essere priva di pietre, elementi di tronchi, rami, radici e altri elementi che ne possano ostacolare la lavorazione agronomica durante la posa in opera.

Norme di riferimento

cnr - *Guida alla descrizione del suolo*, 1987;

S.I.S.S. - *Metodi normalizzati di analisi del suolo*.

Substrati di coltivazione

I substrati di coltivazione (terricciato di letame, terriccio di castagno, terra d'erica, terriccio di foglie di faggio, terriccio di bosco, sfagno, torba, miscugli tra vari substrati) dovranno essere forniti in confezioni sigillate, nelle quali è riportata la quantità, il tipo e le caratteristiche del contenuto. In assenza di tali informazioni, l'appaltatore dovrà produrre alla direzione dei lavori, prima della messa in opera, i risultati delle analisi.

La fornitura delle analisi è obbligatoria in caso di substrati non confezionati e privi delle indicazioni riportate sulla confezione. L'appaltatore (a esclusione della torba e dello sfagno) dovrà fornire indicazioni sui seguenti parametri:

- sostanza organica;
- azoto nitrico;
- azoto ammoniacale;
- densità apparente riferita a uno specificato tenore di umidità;
- capacità idrica di campo;
- conducibilità ECe.

L'eventuale sostituzione dei substrati non confezionati con altri componenti (sabbia lavata, perlite, polistirolo espanso, pomice, pozzolana, argilla espansa, ecc.) deve essere autorizzata dalla direzione dei lavori.

Norme di riferimento

Legge 19 ottobre 1984, n. 748 - *Nuove norme per la disciplina dei fertilizzanti*;

cnr - *Guida alla descrizione del suolo*, 1987;

S.I.S.S. - *Metodi normalizzati di analisi del suolo*.

Concimi organici e minerali

I concimi organici e minerali dovranno rispettare le prescrizioni normative vigenti e rispondere alle prescrizioni contrattuali. Eventuali sostituzioni dovranno essere autorizzate dalla direzione dei lavori, in base a specifiche analisi di laboratorio e alla specie della pianta da mettere a dimora.

Concimi organici

I concimi organici si distinguono in:
- concimi organici azotati;
- concimi organici np.

Concimi organici azotati

I concimi organici azotati devono contenere, esclusivamente ed espressamente dichiarato, azoto organico, di origine animale oppure vegetale. Possono anche contenere altri elementi secondari e microelementi, ma non quantità dichiarabili né di fosforo né di potassio, a meno che questo non costituisca parte integrante di matrici organiche.

Concimi organici np

I concimi organici np devono contenere, esclusivamente ed espressamente dichiarati, azoto organico e fosforo, di origine animale oppure vegetale. Possono anche contenere altri elementi secondari e microelementi, ma non quantità dichiarabili di potassio. È consentita, nei casi previsti, la dichiarazione dell'anidride fosforica totale, quando il fosforo, anche se non in forma organica, costituisce parte integrante di matrici organiche.

Concimi minerali

Concimi minerali semplici

I concimi minerali semplici comprendono:
- concimi minerali azotati semplici;
- concimi minerali fosfatici semplici
- concimi minerali potassici semplici.

Concimi minerali azotati semplici

Devono contenere, espressamente dichiarato, azoto in una o più forme e solubilità. Possono anche contenere altri elementi secondari e microelementi, ma non quantità dichiarabili di fosforo o di potassio.

Concimi minerali fosfatici semplici

Devono contenere, espressamente dichiarato, fosforo in una o più forme e solubilità. Possono anche contenere altri elementi secondari e microelementi, ma non quantità dichiarabili di azoto o di potassio.

Concimi minerali potassici semplici

Devono contenere, espressamente dichiarato, potassio in una o più forme e solubilità. Possono anche contenere altri elementi secondari e microelementi, ma non quantità dichiarabili di azoto o di fosforo.

Concimi minerali composti

I concimi minerali composti si distinguono in:
- concimi minerali composti np;
- concimi minerali composti nk;
- concimi minerali composti pk;
- concimi minerali composti npk.

Concimi minerali composti np

Devono contenere, espressamente dichiarati, azoto e fosforo in una o più forme e solubilità. Possono anche contenere altri elementi secondari e microelementi, ma non quantità dichiarabili di potassio.

Concimi minerali composti nk

Devono contenere, espressamente dichiarati, azoto e potassio in una o più forme e solubilità. Possono anche contenere altri elementi secondari e microelementi, ma non quantità dichiarabili di fosforo.

Concimi minerali composti pk

Devono contenere, espressamente dichiarati, fosforo e potassio in una o più forme e solubilità. Possono anche contenere altri elementi secondari e microelementi, ma non quantità dichiarabili di azoto.

Concimi minerali composti npk

Devono contenere, espressamente dichiarati, azoto, fosforo e potassio in una o più forme e solubilità. Possono anche contenere altri elementi secondari e microelementi.

Concimi minerali a base di elementi secondari

Sono concimi a base di elementi secondari i prodotti - naturali o sintetici - che contengono espressamente dichiarato un elemento secondario tra calcio, magnesio, sodio e zolfo. Possono anche contenere altri elementi secondari e microelementi, ma non quantità dichiarabili degli elementi chimici principali della fertilità.

Concimi minerali a base di microelementi (oligo-elementi)

Sono concimi a base di microelementi i prodotti, naturali o sintetici, che contengono espressamente dichiarato uno o più microelementi tra boro, cobalto, rame, ferro, manganese, molibdeno e zinco. Possono anche contenere elementi secondari, ma non quantità dichiarabili degli elementi chimici principali della fertilità.

Acqua per innaffiamento

L'acqua per innaffiamento delle piante non dovrà contenere sostanze inquinanti e sali nocivi oltre i limiti di tolleranza di fitotossicità relativa.

L'appaltatore, a richiesta della direzione dei lavori, dovrà fornire le necessarie analisi sulla qualità dell'acqua e il periodo di utilizzazione in base alla temperatura.

Articolo 50 – Rifilatura di cigli

Il taglio dell'erba di qualsiasi sviluppo dovrà essere realizzato meccanicamente o a mano con l'impiego di falci, falcetti o, in presenza di alberature, a mano o con attrezzo meccanico obbligatoriamente dotato di dispositivo di protezione del colletto degli alberi (con decespugliatore sui residui erbacei o tagliasiepe su quelli legnosi) in modo tale che non compaiano monconi emergenti e slabbrature.

Eventuali danni al colletto sono oggetto di sanzione.

L'altezza del taglio dell'erba dovrà essere raso terra lungo i percorsi ciclo-pedonali, mentre potrà variare da un minimo di 2 ad un massimo di 4 cm. in banchina sui parterres e sulle aiuole.

La Ditta è inoltre tenuta a spollonare i ricacci al piede della piante e a sfalciare a raso le erbe sviluppatesi lungo le cordonate e in cunetta.

Tutti i materiali di risulta, comprese le eventuali immondizie e i materiali inerti presenti, devono essere asportati e trasportati giorno per giorno alle pubbliche discariche a cura e spese dell'Impresa lasciando la sede di lavoro perfettamente pulita. I materiali di risulta dello sfalcio non dovranno mai permanere sul piano variabile.

In genere i lavori saranno realizzatati con macchine tosatrici a lame elicoidali, comprese le rifiniture manuali e/o con decespugliatore effettuate prestando attenzione a non ledere arbusti ed alberi.

Qualora i mezzi o il personale della Ditta esecutrice ledano la cotica erbosa in modo evidente, sarà a cura e a spese della medesima il ripristino del manto erboso attraverso le necessarie lavorazioni del terreno, l'apporto di terra da coltivo di ottima qualità e comunque priva di sassi, infestanti, radici, la semina e almeno 4 interventi di adacquamento.

Per quanto concerne le scarpe e le ripe andranno realizzati i tagli per almeno un metro di profondità su ogni lato da eseguirsi tosando il tappeto erboso, eliminando eventuali arbusti e infestanti (ambrosia, rovi, etc.) e rifinendo manualmente le strutture di protezione e/o segnalazione, p.e. ponti, guard-rails, segnali stradali, paracarri, etc. con conseguente raccolta ed asporto dei materiali di risulta arborei ed arbustivi a cura e spese della Ditta esecutrice.

Articolo 51 – Tappeti erbosi in strisce e zolle

Le zolle erbose dovranno essere fornite in forme regolari (rettangolari, quadrate o a strisce).

Le strisce dovranno essere fornite arrotolate, mentre le zolle dovranno essere fornite su pallet.

Le zolle, inoltre, dovranno avere uno spessore da 3 a 6 cm, secondo la specifica destinazione e le caratteristiche del supporto.

La direzione dei lavori, prima della posa in opera, dovrà verificare la corretta preparazione del terreno (rullatura, battitura, sabbiatura, trattamenti fertilizzanti e quant'altro necessario).

Il prato, una volta ultimato, potrà essere utilizzato non prima di 30 giorni.

Articolo 52 – Scarpate in rilevato o in scavo

Le scarpate in rilevato o in scavo e in genere tutte le aree destinate a verde dovranno essere rivestite con manto vegetale, appena ultimata la loro sistemazione superficiale, adottando specie caratterizzate da un potente apparato radicale e idoneo a formare una stabile copertura vegetale.

Eventuali erosioni, solcature, buche o altre imperfezioni dovranno essere riprese con idoneo 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.

Articolo 53 – Semine

Le superfici da rivestire mediante semina, secondo le previsioni di progetto, dovranno essere preparate come descritto al precedente paragrafo.

La concimazione dovrà essere effettuata in due fasi. All'atto della semina dovranno essere somministrati i concimi fosfatici e potassici. I concimi azotati, invece, dovranno essere somministrati a germinazione avvenuta.

Si procederà, quindi, alla semina di un miscuglio di erbe da prato perenni con l'impiego di 200 kg di seme per ettaro di superficie.

Nella tabella 117.1 è riportata la composizione di cinque miscugli da impiegare a seconda delle caratteristiche dei terreni e delle particolari condizioni climatiche e/o ambientali.

Tabella 117.1. Composizione di miscugli

	Tipo di miscuglio				
Specie	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**
	kg di seme per ettaro				
Lolium Italicum	-	38	23	50	-
Lolium Perenne	-	38	23	50	-
Arrhenatherum Elatius	50	-	-	-	33
Dactylis Glomerata	5	42	23	20	-
Trisetum Plavescens	12	8	5	-	-
Festuca Pratensis	-	-	47	33	-
Festuca Rubra	17	12	15	10	-
Festuca Ovina	-	-	-	-	10
Festuca Hetereophilla	-	-	-	-	15
Phleum Pratense	-	12	12	20	-
Alopecurus Fratensis	-	20	18	26	-
Cynosurus Cristatus	-	-	-	-	5
Poa Pratensis	5	38	30	7	3
Agrostis Alba	-	10	7	7	-
Antoxanthum odoratum	-	-	-	-	2
Bromus Erectus	-	-	-	-	25
Bromus Inermis	66	-	-	-	20
Trifolium Pratense	13	8	10	7	-
Trifolium Repens	-	12	7	-	-
Trifolium Hibridum	-	-	-	10	-
Medicago Lupolina	5	-	-	-	10
Onobrychis Sativa	-	-	-	-	67
Antillis Vulneraria	17	-	-	-	5
Lotus Cornicolatus	10	-	3	10	5
Totale kg	200	200	200	200	200

La tabella 117.2 riporta lo schema della compatibilità dei miscugli con i vari tipi di terreno.

Tabella 117.2. Compatibilità di miscugli

Tipo di miscuglio	Caratteristiche dei terreni
a	Terreni di natura calcarea, piuttosto sciolti, anche con scheletro grossolano
b	Terreni di medio impasto, tendenti al leggero, fertili
c	Terreni di medio impasto, argillo-silicei, fertili
d	Terreni pesanti, argillosi, piuttosto freschi
e	Terreni di medio impasto, in clima caldo e secco

L'impresa dovrà comunicare alla direzione dei lavori la data della semina, affinché possano essere eseguiti i prelievi dei campioni di seme da sottoporre a prova e per il controllo delle lavorazioni.

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 e 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.

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

La ricopertura del seme dovrà essere eseguita 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.

Articolo 54 – Idrosemina

Dopo che le superfici da rivestire saranno state opportunamente preparate, l'impresa procederà al rivestimento mediante idrosemina, impiegando una speciale attrezzatura in grado di effettuare la proiezione a pressione di una miscela di seme, fertilizzante, collante e acqua.

Tale attrezzatura - composta essenzialmente da un gruppo meccanico erogante, da un miscelatore-agitatore, da pompe, raccordi, manichette, lance, ecc. - dovrà essere in grado di effettuare l'idrosemina in modo uniforme su tutte le superfici da rivestire, qualunque sia l'altezza delle scarpate.

I materiali dovranno essere sottoposti alla preventiva approvazione della direzione dei lavori, che disporrà le prove e i controlli ritenuti opportuni.

I miscugli di seme da spandere, a seconda dei tipi di terreni da rivestire, dovranno essere impiegati nei quantitativi di ……., …… e kg/ha, in relazione alle prescrizioni che la direzione dei lavori impartirà tratto per tratto, riservandosi, inoltre, di variare la composizione del miscuglio stesso, fermo restando il quantitativo totale di seme.

Dovrà essere impiegato fertilizzante ternario (pkn) a pronta, media e lenta cessione in ragione di …… kg/ha.

Per il fissaggio della soluzione al terreno e per la protezione del seme, dovranno essere impiegati in alternativa …… kg/ha di fibre di cellulosa oppure ..... kg/ha di collante sintetico oppure altri materiali variamente composti che, proposti dall'impresa, dovranno essere preventivamente accettati dalla direzione dei lavori.

Si effettuerà l'eventuale aggiunta di essenze forestali alle miscele di sementi, quando previsto in progetto.

Anche per l'idrosemina l'impresa è libera di effettuare il lavoro in qualsiasi stagione, restando a suo carico le eventuali operazioni di risemina nel caso in cui la germinazione non avvenga in modo regolare e uniforme.

OPERE STRUTTURALI SPECIALI

Articolo 55 - Conglomerati cementizi semplici e armati (Normali e precompressi)

Generalità

Nell’esecuzione delle opere incluse nell’appalto, l’Impresa dovrà osservare tutte le vigenti disposizioni di legge e le norme emanate in materia. In particolare l'Impresa sarà tenuta all'osservanza:

del D.M. 14 gennaio 2008;

della L. 5.11.1971, n° 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica" (G.U.n°321 del 21.12.1971);

del D.M. 9.1.1996 "Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche" (S.O. alla G.U.n°29 del 5.2.1996);

della L. 2.2.1974, n° 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche" (G.U.n°76 del 21.3.1974);

del D.M. 16.1.1996 "Norme Tecniche relative per le costruzioni in zone sismiche" (G.U.n°29 del 5.2.1996).

Componenti

Cemento - Il cemento impiegato per la confezione dei conglomerati cementizi deve corrispondere 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);
D.M. 13/9/1993 “Abrogazione di alcune disposizioni contenute nel decreto ministeriale 3 giugno 1968 concernente nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi”;
D.M. 20/11/1984 “Modificazione 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);
D.M. 12 luglio 1999, n. 314 “Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità per i cementi destinati alle opere di ingegneria strutturale e geotecnica per i quali è di prioritaria importanza il rispetto del requisito essenziale n. 1 di cui all'allegato A (resistenza meccanica e stabilità) al D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246”.
Nel caso in cui esso venga approvvigionato allo stato sfuso, il relativo trasporto dovrà effettuarsi a mezzo di contenitori che lo proteggano dall'umidità ed il pompaggio del cemento nei silos deve essere effettuato in modo da evitare miscelazione fra tipi diversi.
L'Impresa deve avere cura di approvvigionare il cemento presso cementerie che diano garanzia di bontà, costanza del tipo, continuità di fornitura. Pertanto all'inizio dei lavori essa dovrà presentare alla Direzione Lavori un impegno, assunto dalle cementerie prescelte, a fornire cemento per il quantitativo previsto, i cui requisiti chimici e fisici corrispondano alle norme di accettazione di cui all'art. «Qualità e provenienza dei materiali».
Tale dichiarazione sarà essenziale affinché la Direzione Lavori possa dare il benestare per l'approvvigionamento del cemento presso le cementerie prescelte, ma non esimerà l'Impresa dal far controllare periodicamente, anche senza la richiesta della Direzione Lavori, le qualità del cemento presso un Laboratorio Ufficiale per prove di materiali.
Le prove dovranno essere ripetute su una stessa partita qualora sorgesse il dubbio di un degradamentodelle qualità del cemento, dovuto ad una causa qualsiasi.
Inerti - Dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti “Norme per l’accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli addittivi per costruzioni” del C.N.R. (Fascicolo n° 4 - Ed. 1953), ed essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori; non dovranno inoltre essere scistosi o silicomagnesiaci.
Saranno rifiutati pietrischetti, pietrischi e graniglie contenenti una percentuale superiore al 15% in peso di elementi piatti o allungati la cui lunghezza sia maggiore di 5 volte lo spessore medio.
Le miscele di inerti fini e grossi, mescolati in percentuale adeguata, dovranno dar luogo ad una composizione granulometrica costante, che permetta di ottenere i requisiti voluti sia nell'impasto fresco (consistenza, omogeneità, lavorabilità, aria inglobata, ecc.), che nell'impasto indurito (resistenza, pemeabilità, modulo elastico, ritiro, viscosità, durabilità, ecc.).
La curva granulometrica dovrà essere tale da ottenere la massima compattezza del calcestruzzo con il minimo dosaggio di cemento, compatibilmente con gli altri requisiti. Particolarmente attenzione sarà rivolta alla granulometria della sabbia, al fine di ridurre al minimo il fenomeno del bleeding (essudazione) nel calcestruzzo.
Gli inerti dovranno essere suddivisi in almeno 3 pezzature, la più fine non dovrà contenere più del 5% di materiale trattenuto al setaccio a maglia quadrata da 5 mm. di lato.
Le singole pezzature non dovrebbero contenere frazioni granulometriche, che dovrebbero appartenere alle pezzature inferiori, in misura superiore al 15% e frazioni granulometriche, che dovrebbero appartenere alle pezzature superiori, in misura superiore al 10% della pezzatura stessa.
La dimensione massima dei grani dell'inerte deve essere tale da permettere che il conglomerato possa riempire ogni parte del manufatto, tenendo conto della lavorabilità dell'impasto, dell'armatura metallica e relativo copriferro, delle caratteristiche geometriche della carpenteria, delle modalità di getto e di messa in opera.
Acqua - Proverrà da fonti ben definite che diano acqua rispondente alle caratteristiche specificate all'art. «Qualità e provenienza dei materiali».
L'acqua dovrà essere aggiunta nella minore quantità possibile in relazione alla prescritta resistenza ed al grado di lavorabilità del calcestruzzo, tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti, in modo da rispettare il previsto rapporto acqua/cemento.
Additivi - La Direzione Lavori deciderà a suo insindacabile giudizio se gli additivi proposti dall'Impresa

potranno o no essere usati, in base alle conoscenze disponibili da precedenti lavori o sperimentazioni. Su richiesta della Direzione Lavori, l'Impresa dovrà inoltre esibire certificati di prove di Laboratorio Ufficiale che dimostrino la conformità del prodotto alle disposizioni vigenti; dovrà comunque essere garantita la qualità e la costanza delle caratteristiche dei prodotti da impiegare.

Controlli di accettazione dei conglomerati cementizi

Durante l'esecuzione delle opere cementizie per la determinazione delle resistenze a compressione dei conglomerati, per la preparazione e stagionatura dei provini, per la forma e dimensione degli stessi e relativecasseforme, dovranno essere osservate le prescrizioni previste dall'allegato 2 delle Norme Tecniche del D.M. 9.1.1996.

Ad integrazione di tali norme, la Direzione Lavori ordinerà n° 3 (tre) prelievi costituiti ciascuno da n°2 provini in modo da poter assoggettare uno dei prelievi a prove preliminari di accettazione presso il Laboratorio di cantiere, o altro posto nelle vicinanze del cantiere stesso, resta inteso che il secondo prelievo andrà sottoposto a prove presso un Laboratorio Ufficiale ed il terzo prelievo sarà utilizzato, all'occorrenza, nel caso si rendesse necessario eseguire altre prove.

Tutti gli oneri relativi alle prove di cui sopra, in essi compresi quelli per il rilascio dei certificati, saranno a carico dell'Impresa.

Nel caso che il valore della resistenza caratteristica cubica (Rck) ottenuta sui provini assoggettati a prove nei laboratori di cantiere risulti essere inferiore a quello indicato nei calcoli statici e nei disegni di progetto approvati dal Direttore dei Lavori, questi potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare la sospensione dei getti dell'opera d'arte interessata in attesa dei risultati delle prove eseguite presso Laboratori Ufficiali. Qualora anche dalle prove eseguite presso Laboratori Ufficiali risultasse un valore della Rck inferiore a quello indicato nei calcoli statici e nei disegni di progetto approvati dalla Direzione Lavori, ovvero una prescrizione di controllo di accettazione non fosse rispettata, occorre procedere, a cura e spese dell'Impresa, ad un controllo teorico e/o sperimentale della struttura interessata dal quantitativo di conglomerato non conforme sulla base della resistenza ridotta del conglomerato, ovvero ad una verifica delle caratteristiche del conglomerato messo in opera mediante prove complementari, o col prelievo di provini di calcestruzzo indurito messo in opera o con l'impiego di altri mezzi di indagine. Tali controlli e verifiche formeranno oggetto di una relazione supplementare nella quale si dimostri che, ferme restando le ipotesi di vincoli e di carico delle strutture, la Rck è ancora compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, secondo le prescrizioni delle vigenti norme di legge.

Se tale relazione sarà approvata dalla Direzione Lavori il calcestruzzo verrà contabilizzato in base al valore della resistenza trovata.

Nel caso che la Rck non risulti compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, l'Impresa sarà tenuta a sua cura e spese alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che, proposti dalla stessa, per diventare operativi dovranno essere formalmente approvati dalla D.L.. Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Impresa se la Rck risulterà maggiore a quella indicata nei calcoli e nei disegni approvati dalla Direzione Lavori.

Oltre ai controlli relativi alla Rck la Direzione Lavori preleverà, con le modalità indicate nelle norme UNI 6126-72 e con le frequenze di cui all'allegato 2 del D.M. 14.2.1922 campioni di materiali e di conglomerati per effettuare ulteriori controlli, quali:

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

quelli relativi al dosaggio del cemento da eseguire su calcestruzzo fresco in base a quanto stabilito nelle norme UNI 6393-72 e 6394-69 (poichè di regola tale determinazione deve essere eseguita entro 30 minuti dall'impasto, occorre attenzione particolare nella scelta del luogo di esecuzione).

In particolare, in corso di lavorazione, sarà altresì controllata l'omogeneità, il contenuto d'aria ed il rapporto acqua/cemento.

Circa le modalità di esecuzione delle suddette prove, si specifica quanto segue.

La prova di consistenza si eseguirà misurando l'abbassamento al cono di Abrams (slump test), come disposto dalla norma UNI 7163-79. Tale prova sarà considerata significativa per abbassamenti compresi fra 2 e 20 cm. Per abbassamenti inferiori a 2 cm. si dovrà eseguire la prova con la tavola a scosse secondo il metodo DIN 1048, o con l'apparecchio VEBE'.

La prova di omogeneità è prescritta in modo particolare quando il trasporto del conglomerato avviene

mediante autobetoniera. Essa verrà eseguita vagliando due campioni di conglomerato, prelevati a 1/5 4/5 dello scarico della betoniera, attraverso il vaglio a maglia quadra da 4,76 mm.
La percentuale in peso di materiale grosso nei due campioni non dovrà differire più del 10%. Inoltre l'abbassamento al cono dei due campioni prima della vagliatura non dovrà differire più di cm.3.
La prova del contenuto d'aria è richiesta ogni qualvolta si impieghi un additivo aerante. Essa verrà eseguita con il metodo UNI 6395-72.
Il rapporto acqua/cemento dovrà essere controllato determinando l'acqua di impasto.
In fase di indurimento potrà essere prescritto il controllo della resistenza a diverse epoche di maturazione, sucampioni appositamente confezionati.
La Direzione Lavori si riserva di prelevare campioni di conglomerato cementizio anche da strutture già realizzate e stagionate, oppure di effettuare, sulle opere finite, armate e non, misure di resistenza a compressione, non distruttive, a mezzo sclerometro verrà eseguita nel modo seguente:
nell'intorno del punto prescelto dalla Direzione Lavori verrà fissata un'area non superiore a 0,1 m²; su diesso si eseguiranno 10 percussioni con sclerometro, annotando i valori dell'indice letti volta per volta;
si determinerà la media aritmetica di tali valori;
verranno scartati i valori che differiscono dalla media più di 15 centesimi dall'escursione totale della scala dello sclerometro;
tra i valori non scartati, se non inferiori a 6, verrà dedotta la media aritmetica che, attraverso la tabella di taratura dello sclerometro, darà la resistenza a compressione del calcestruzzo;
se il numero dei valori non scartati è inferiore a 6 la prova non sarà ritenuta valida e dovrà essere rieseguita in una zona vicina. Di norma per ciascun tipo di sclerometro verrà adottata la tabella di taratura fornita dalla relativa casa costruttrice; la Direzione Lavori si riserva di effettuare in contraddittorio la taratura dello sclerometro direttamente sui provini che successivamente verranno sottoposti a prova distruttiva di rottura a compressione. Per l'interpretazione dei risultanti è buona norma procedere anche a prove di confronto su strutture le cui prove di controllo abbiano dato risultati certi. Nella eventualità di risultati dubbi, si dovrà procedere al controllo diretto della resistenza a rottura per compressione mediante prove distruttive su provini prelevati direttamente in punti opportuni delle strutture già realizzate, mediante carotature, tagli con sega a disco, estrazione di grossi blocchi, ecc. (Norme UNI 6132-72).

Confezione
La confezione dei calcestruzzi dovrà essere eseguita con gli impianti preventivamente sottoposti all'esame della Direzione Lavori. Gli impianti di betonaggio saranno del tipo automatico o semiautomatico, con dosatura a peso degli inerti, dell'acqua, degli eventuali additivi e del cemento; la dosatura del cemento dovràsempre essere realizzata con bilancia indipendentemente e di adeguato maggior grado di precisione.
La dosatura effettiva degli inerti dovrà essere realizzata con precisione del 3%; quella del cemento con precisione del 2%.
Le bilance dovranno essere revisionate almeno una volta ogni due mesi e tarate all'inizio del lavoro e successivamente almeno una volta all'anno.
Per l'acqua e gli additivi è ammessa anche la dosatura a volume. La dosatura effettiva dell'acqua dovrà essere realizzata con precisione del 2% ed i relativi dispositivi dovranno essere tarati almeno una volta al mese.
I dispositivi di misura del cemento, dell'acqua e degli additivi dovranno essere di tipo individuale. Le bilance per la pesatura degli inerti possono essere di tipo cumulativo (peso delle varie pezzature con successione addizionale).
I sili del cemento debbono garantire la perfetta tenuta nei riguardi dell'umidità atmosferica.
Gli impasti dovranno essere confezionati in betoniere aventi capacità tale da contenere tutti gli ingredienti della pesata senza debordare.
Il tempo e la velocità di mescolamento dovranno essere tali da produrre un conglomerato rispondente ai requisiti di omogeneità di cui al precedente paragrafo C).
Per quanto non specificato, vale la norma UNI 7163-79.
L'impasto dovrà risultare di consistenza uniforme ed omogenea, uniformemente coesivo (tale cioè da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi la separazione dei singoli elementi); lavorabile (in maniera

chenon rimangano vuoti nella massa o sulla superficie dei manufatti dopo eseguita la vibrazione in opera).
La lavorabilità non dovrà essere ottenuta con maggiore impiego di acqua di quanto previsto nella composizione del calcestruzzo. Il Direttore dei Lavori potrà consentire l'impiego di aeranti, plastificanti o fluidificanti, anche non previsti negli studi preliminari.
In questi casi, l'uso di aeranti e plastificanti sarà effettuato a cura e spese dell'Impresa, senza che questa abbia diritto a pretendere indennizzi o sovrapprezzi per tale titolo.
La produzione ed il getto del calcestruzzo dovranno essere sospesi nel caso che la temperatura scenda al di sotto di 0°C. salvo diverse disposizioni che la D.L. potrà dare volta per volta, prescrivendo, in tal caso, le norme e gli accorgimenti cautelativi da adottare; per questo titolo l'Impresa non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiori compensi.

Trasporto
Il trasporto dei calcestruzzi dall'impianto di betonaggio al luogo di impiego dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibilità di segregazione dei singoli componenti e comunque tali da evitare ogni possibilità di deterioramento del calcestruzzo medesimo.

Non saranno ammessi gli autocarri a cassone o gli scivoli. Saranno accettate, in funzione della durata e della distanza di trasporto, le autobetoniere e le benne a scarico di fondo ed, eccezionalmente, i nastri trasportatori. L'uso delle pompe sarà consentito a condizione che l'Impresa adotti, a sua cura e spese, provvedimenti idonei a mantenere il valore prestabilito del rapporto acqua/cemento del calcestruzzo alla bocca d'uscita della pompa.
Qualora il trasporto del conglomerato avvenga mediante autobetoniera l'omogeneità dell'impasto sarà controllata, all'atto dello scarico, con la prova indicata al precedente paragrafo C).
In ogni caso la lavorabilità dell'impasto verrà controllata con le prove di consistenza al cono di Abrams (slump test) sia all'uscita dall'impianto di betonaggio o dalla bocca dell'autobetoniera, sia al termine dello scarico in opera; la differenza fra i risultati delle due prove non dovrà essere maggiore di 5 cm. e comunque non dovrà superare quanto specificato dalla Norma UNI 7163-79, salvo l'uso di particolari additivi.
E' facoltà della Direzione Lavori di rifiutare carichi di calcestruzzo non rispondenti ai requisiti prescritti.

Posa in opera
Sarà eseguita con ogni cura e regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le armature metalliche. Nel caso di getti contro terra, roccia, ecc., si deve controllare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesura di materiale isolante o di collegamento, siano eseguiti in conformità alle disposizioni di progetto e di capitolato.
I getti dovranno risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi di progetto ed alle prescrizioni dellaDirezione Lavori.
Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data di inizio e di fine dei getti e del disarmo. Se il getto dovesse essere effettuato durante la stagione invernale, l'Impresa dovrà tener registrati giornalmente i minimi di temperatura desunti da un apposito termometro esposto nello stesso cantiere di lavoro. Il calcestruzzo sarà posto in opera e assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentinolisce e compatte, omogenee e perfettamente regolari ed esenti anche da macchie o chiazze.
Le eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate e i punti incidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta fine di cemento immediatamente dopo il disarmo; ciò qualora tali difetti o irregolarità siano contenuti nei limiti che la direzione Lavori, a suo esclusivo giudizio, riterrà tollerabili,fermo restando in ogni caso che le suddette operazioni ricadranno esclusivamente e totalmente a carico dell'Impresa.
Eventuali ferri (filo, chiodi, reggette) che, con funzione di legatura di collegamento casseri od altro, dovessero sporgere dai getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 0,5 cm. sotto la superficie finita, e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento; queste prestazioni non saranno innessun caso oggetto di compensi a parte.
Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione. A questo scopo il conglomerato dovrà cadere verticalmente al centro della cassaforma e sarà steso in strati orizzontali di spessore limitato e comunque non superiore a cm.50 ottenuti dopo la vibrazione.

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

Stagionatura e disarmo
A posa ultimata sarà curata la stagionatura dei getti in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo. Il sistema proposto dall'Impresa dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.

Durante il periodo della stagionatura i getti dovranno essere riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.
Prima del disarmo, tutte le superfici non protette del getto dovranno essere mantenute umide con continua bagnatura e con altri idonei accorgimenti per almeno 7 giorni.
La rimozione delle armature di sostegno dei getti potrà essere effettuata quando siano state sicuramente raggiunte le prescritte resistenze. In assenza di specifici accertamenti, l'Impresa dovrà attenersi a quanto stabilito dalle Norme Tecniche previste dal D.M.9.1.1996.
Subito dopo il disarmo si dovranno mantenere umide le superfici in modo da impedire l'evaporazione dell'acqua contenuta nel conglomerato, fino a che non siano trascorsi 7 giorni dal getto. Dovrà essere controllato che il disarmante impiegato non manchi o danneggi la superficie del conglomerato. A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione chimica, escludendo i lubrificanti di varia natura.
La Direzione Lavori potrà prescrivere che le murature in calcestruzzo vengano rivestite sulla superficie esterna con paramenti speciali in pietra, laterizi od altri materiali da costruzione; in tal caso i getti dovranno procedere contemporaneamente al rivestimento ed essere eseguiti in modo da consentirne l'adattamento e l'ammorsamento.

Conglomerati cementizi preconfezionati
E' ammesso l'impiego di conglomerati cementizi preconfezionati, purché rispondenti in tutto e per tutto a quanto avanti riportato. Valgono in proposito le specifiche prescrizioni di cui alla Norma UNI 7163-79 per quanto non in contrasto con le prescrizioni di cui al D.M. 9.1.1996.
Anche per i calcestruzzi preconfezionati si ravvisa la necessità di predisporre ed effettuare i prelievi per le prove di accettazione nei cantieri di utilizzazione all'atto del getto per accertare che la resistenza del conglomerato risulti non inferiore a quella minima di progetto.
La garanzia di qualità dei calcestruzzi preconfezionati potrà essere comprovata a seguito di apposite prove sistematiche effettuate dai Laboratori Ufficiali di cui all'art.20 della legge 5.11.1971, n°1086 e di altri autorizzati con decreto del Ministro dei LL.PP. come previsto dall'articolo citato.
Tuttavia queste prove preliminari o di qualificazione hanno il solo carattere complementare e non possono in nessun caso ritenersi sostitutive delle indispensabili prove di controllo in corso d'opera, i cui certificati dovranno essere allegati alla contabilità finale.
L'Impresa resta l'unica responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'impiego di conglomerato cementizio preconfezionato nelle opere in oggetto dell'appalto e si obbliga a rispettare ed a far rispettare scrupolosamente tutte le norme regolamentari e di legge stabilite sia per i materiali (inerti, leganti, ecc.) sia per il confezionamento e trasporto in opera del conglomerato dal luogo di produzione.
Ciò vale, in particolare, per i calcestruzzi preconfezionati i quali, in relazione alle modalità ed ai tempi di trasporto in cantiere, possono subire modifiche qualitative anche sensibili. L'Impresa, inoltre, assume

l'obbligo di consentire che il personale addetto alla vigilanza ed alla Direzione dei Lavori abbia libero accesso al luogo di produzione del conglomerato per poter effettuare in contraddittorio con il rappresentante dell'Impresa i prelievi e i controlli dei materiali, previsti nei paragrafi precedenti.

Articolo 56 - Casseforme, armature e centinature

Per l'esecuzione di tali opere provvisionali, sia del tipo fisso che del tipo scorrevole, sia in senso verticale che in quello orizzontale, nonché per il varo di elementi strutturali prefabbricati, l'Impresa potrà adottare il sistema, i materiali ed i mezzi che riterrà più idonei o di sua convenienza, purché soddisfino alle condizioni di stabilità e di sicurezza, curando la perfetta riuscita dei particolari costruttivi.
L'Impresa è tenuta ad osservare, nella progettazione ed esecuzione di armature e centinature, le norme ed i vincoli che fossero imposti dagli Enti e persone responsabili, circa il rispetto di particolari impianti o manufattiesistenti nella zona interessata dalla nuova costruzione.
Le operazioni di disarmo saranno effettuate secondo le norme contenute nel D.M.9.1.1996 e, in mancanza di queste, secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori.
Nella costruzione sia delle armature che delle centinature di qualsiasi tipo, l'Impresa è tenuta ad adottare gli opportuni accorgimenti affinché in ogni punto della struttura l'abbassamento possa venire fatto simultaneamente.

Articolo 57 - Acciaio per c.a. e c.a.p. e materiali ferrosi

Acciaio per c.a. e c.a.p.
Gli acciai per armature di c.a. e c.a.p. dovranno corrispondere: - ai tipi ed alle caratteristiche stabilite: dal D.M. 9.1.1996, «Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche». (S.O. alla G.U. n°29 del 5.2.1996) emanate in applicazione dell'art.21 della Legge 5.11.1971 n° 1086.
Le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova sono quelle previste dallo stesso D.M. 9.1.1996.
L'unità di collaudo per acciai in barre tonde lisce e in barre ad aderenza migliorata è costituita dalla partita di 25 t.max; ogni partita minore di 25 t. deve essere considerata unità di collaudo indipendente.
L'unità di collaudo per acciai per c.a.p. è costituita dal lotto di spedizione del peso max di 30 t., spedito in un'unica volta, e composto da prodotti aventi grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione).
I prodotti provenienti dall'estero saranno considerati controllati in stabilimento, qualora rispettino a stessa procedura prevista per i prodotti nazionali di cui al D.M. 9.1.1996.
Gli acciai provenienti da stabilimenti di produzione dei Paesi della CEE dovranno osservare quanto disposto per essi dal D.M. 9.1.1996.
Il cedimento permanente da misurarsi dopo sei ore dallo scarico non dovrà superare un centimetro e mezzo.
Qualora durante la prova statica si verifichino cedimenti progressivi sotto un carico inferiore o pari alla portanza calcolata, il micropalo dovrà ritenersi non idoneo per difetto di costruzione e la prova dovrà essere ripetuta a spese dell'Impresa su un altro micropalo del medesimo gruppo scelto dalla D.L.. I micropali così risultati difettosi non verranno contabilizzati. L’esecuzione preliminare dei saggi per l'accertamento delle caratteristiche geognostiche, la redazione dei calcoli e la esecuzione delle prove statiche non escludono la piena e completa responsabilità dell'Impresa in ordine alla stabilità delle fondazioni.

Articolo 58 - Acquedotti e tombini tubolari

Il getto in opera degli acquedotti tubolari in conglomerato cementizio verrà eseguito, per la parte inferiore della canna, usando semplici sagome; per la parte superiore verranno usate apposite barulle di pronto disarmo. Per il getto è consentito anche l'uso di forme pneumatiche. Qualora vengano impiegati tubi di cemento, questi dovranno essere fabbricati a regola d'arte, con diametro uniforme e gli spessori corrispondenti alle prescrizioni impartite dalla D.L.; saranno bene stagionati e di perfetto impasto e lavorazione, sonori alla percussione, senza screpolature e sbavature e muniti di apposite sagomature alle estremità per consentire un giunto a sicura tenuta.
Di norma i tubi saranno posati in opera in base alle livellette e piani stabiliti e su di una platea di calcestruzzo

magro dello spessore prescritto dalla Direzione dei Lavori; verranno inoltre rinfiancati con calcestruzzo cementizio secondo il dosaggio prescritto e secondo la sagomatura prevista nei disegni di progetto, previa perfetta sigillatura dei giunti con malta di puro cemento.

Articolo 59 - Pali di fondazione: trivellati e ad elica continua

Definizioni

Pali trivellati
I pali trivellati sono quelli ottenuti per asportazione del terreno e sua sostituzione con calcestruzzo armato. Durante la perforazione, la stabilità dello scavo può essere ottenuta con l'ausilio di fanghi bentonitici ovvero tramite l'infissione di un rivestimento metallico provvisorio.

Pali trivellati ad elica continua
I pali trivellati a elica continua sono i pali realizzati mediante infissione per rotazione di una trivella a elica continua e successivo getto di calcestruzzo, fatto risalire dalla base del palo attraverso il tubo convogliatore interno all'anima dell'elica, con portate e pressioni controllate.
L'estrazione dell'elica deve avvenire contemporaneamente all'immissione del calcestruzzo.
Pali di medio e grande diametro

Pali trivellati
Le tecniche di perforazione dovranno essere le più adatte in relazione alla natura del terreno attraversato.In particolare:
la perforazione a secco senza rivestimento non è ammessa. In casi particolari potrà essere adottata, previa informazione alla direzione dei lavori, solo in terreni fortemente cementati o argillosi, caratterizzati da valori della coesione non drenata;
la perforazione a secco è ammissibile solo dove possa essere eseguita senza alcun ingresso di acqua nel foro;
la perforazione a fango non è di norma ammessa in terreni molto aperti, privi di frazioni medio-fini (D10 > 4 mm).

Pali trivellati a elica continua
La tecnica di perforazione è adatta a terreni di consistenza bassa e media, con o senza acqua di falda.

In terreni compressibili nelle fasi di getto dovranno essere adottati i necessari accorgimenti atti a ridurre o evitare sbulbature.

Attrezzature di scavo
La scelta delle attrezzature di scavo o di battitura e i principali dettagli esecutivi dovranno esserecomunicati dall'appaltatore alla direzione dei lavori.

Tolleranze dimensionali
I pali dovranno essere realizzati nella posizione e con le dimensioni di progetto, con le seguenti tolleranze ammissibili, salvo più rigorose limitazioni indicate negli elaborati progettuali esecutivi:

coordinate planimetriche del centro del palo (rispetto al diametro del palo): ± 10% (max 5 cm);
deviazione dell'asse del palo rispetto all'asse di progetto (verticalità): ± 2%;
lunghezza:
pali aventi diametro < 600 mm: ±15 cm;
pali aventi diametro > 600 mm: ± 25 cm;
diametro finito: ± 5%;
quota di testa palo: ± 5 cm.
L'impresa è tenuta a eseguire, a suoi esclusivi onere e spesa, tutte le sostitutive e/o complementari che a giudizio della direzione dei lavori, sentito il progettista, si rendessero necessarie per ovviare all'esecuzione di

pali in posizione e/o con dimensioni non conformi alle tolleranze qui stabilite, compresi pali aggiuntivi e operedi collegamento.

Materiali

Armature metalliche

Le armature metalliche dovranno essere costituite da barre ad aderenza migliorata. Le armature trasversali dei pali saranno costituite unicamente da spirali in tondino esterne ai ferri longitudinali.

I pali dovranno essere armati per tutta la lunghezza.

Le armature verranno pre-assemblate fuori opera in gabbie e i collegamenti dovranno essere realizzati con doppia legatura in filo di ferro o con morsetti.

Nel caso di utilizzo di acciaio saldabile ai sensi delle Norme tecniche emanate con D.M. 14 gennaio 2008 è possibile ricorrere alla saldatura (puntatura) delle staffe o dei cerchioni irrigidenti con i ferri longitudinali, al fine di rendere le gabbie d'armatura in grado di sopportare le sollecitazioni di movimentazione. Per le saldature devono essere rispettate le prescrizioni riportate in questo capitolato, relative alle verifiche da eseguire per accertarsi che la saldatura non abbia indotto riduzioni di resistenza nelle barre.

Gli elettrodi o i fili utilizzati devono essere di composizione tale da non introdurre fenomeni di fragilità.

Le armature trasversali dovranno contrastare efficacemente gli spostamenti delle barre longitudinali verso l'esterno. Le staffe dovranno essere chiuse e risvoltate verso l'interno.

L'interasse delle staffe non dovrà essere superiore a 20 cm e il diametro dei ferri non inferiore a 10 mm. Non è consentito l'uso delle armature elicoidali ove non siano fissate solidamente a ogni spira a tutte le armature longitudinali intersecate.

In corso d'opera, la frequenza dei prelievi per le prove di verifica di cui sopra sarà di tre campioni di barra longitudinale e di staffa ogni 200-500 ml di gabbia.

L'armatura di lunghezza pari a quella del palo dovrà essere posta in opera prima del getto e mantenuta *in situ* senza poggiarla sul fondo del foro.

Al fine di irrigidire le gabbie d'armatura, potranno essere realizzati opportuni telai cui fissare le barre di armatura. Detti telai potranno essere realizzati utilizzando barre verticali legate ad anelli irrigidenti orizzontali. Orientativamente, a seconda delle dimensioni e della lunghezza del palo, potrà provvedersi un cerchiante ogni 2,5-3 m.

Non è ammessa la distribuzione delle barre verticali su doppio strato. L'intervallo netto minimo tra barra e barra, misurato lungo la circonferenza che ne unisce i centri, non dovrà in alcun caso essere inferiore a 7,5 cm.

Le gabbie di armatura dovranno essere dotate di opportuni distanziatori non metallici atti a garantire la centratura dell'armatura e di un copriferro netto minimo di 4-5 cm rispetto al rivestimento definitivo o di 6-7 cm rispetto al diametro nominale del foro nel caso di pali trivellati. Per i distanziatori in plastica, al fine di garantire la solidarietà col calcestruzzo, è necessario verificare che la loro superficie sia forata per almeno il 25%.

I centratori dovranno essere posti a gruppi di tre o quattro, regolarmente distribuiti sul perimetro e con spaziatura verticale di 3-4 m.

Le gabbie di armatura dovranno essere perfettamente pulite ed esenti da ruggine e dovranno essere messe in opera prima del getto. Ove fosse necessario, è ammessa la giunzione, che potrà essere realizzata mediante sovrapposizione non inferiore a 40 diametri, tramite impiego di un adeguato numero di morsetti.

Rivestimenti metallici

Le caratteristiche geometriche dei rivestimenti sia provvisori sia definitivi saranno conformi alle prescrizioni del progetto esecutivo.

Le caratteristiche meccaniche e di rigidezza (spessore e inerzia) dovranno essere sufficienti a consentire il trasporto, il sollevamento e l'infissione, senza che gli stessi subiscano danni, ovalizzazioni, ecc.

Per i pali battuti, infissi senza alcuna asportazione di terreno, il dimensionamento dei tubi di rivestimento potrà essere realizzato con il metodo dell'onda d'urto.

I rivestimenti definitivi dei pali infissi e gettati in opera dovranno avere la base piatta e saldata al fusto, in modo da resistere alle sollecitazioni di battitura e di ribattitura, evitare infiltrazioni di acqua e non avere sporgenze esterne.

Nel caso di pali da realizzare in ambienti aggressivi, la superficie esterna del palo dovrà essere rivestita con materiali protettivi adeguati (per esempio vernici a base di poliuretano-catrame), previa approvazione del

direttore dei lavori.

Fanghi bentonitici
Nella realizzazione delle opere è ammesso esclusivamente l'uso di fanghi bentonitici.
La scelta del tipo di bentonite, certificato dal fornitore, è assoggettata alla sua affinità con le caratteristiche chimico-fisiche del terreno di scavo e dell'acqua di falda.
Sul fango bentonitico dovranno essere eseguiti controlli di qualità per determinare i seguenti parametri:
caratteristiche della bentonite;
caratteristiche dell'acqua;
densità del fango bentonitico fresco;
densità, viscosità, temperatura e pH del fango bentonitico pronto per l'impiego;
caratteristiche del fango bentonitico nell'interno dello scavo, prima del getto;
contenuto in sabbia del fango ≤ 5%;
densità ≤ 1,15 t/m^3.

Modalità esecutive
Pali trivellati con fanghi bentoniticiAttrezzatura
Per la perforazione saranno utilizzate attrezzature semoventi equipaggiate con rotary. L'utensile di scavo sarà il più idoneo in relazione alla natura e alla consistenza dei terreni da scavare.
Numero, potenza e capacità operativa delle attrezzature dovranno essere tali da consentire la realizzazione dei pali nei tempi previsti alla luce delle condizioni ambientali, litologiche e idrogeologiche dei terreni da attraversare, nonché in relazione alle dimensioni (diametro e lunghezza) dei pali da eseguire.

Preparazione del fango bentonitico
Il fango bentonitico dovrà essere preparato e utilizzato in accordo alle modalità progettuali.

Perforazione
Se necessario, in corrispondenza di ciascun palo sarà posto in opera un avampozzo provvisorio di lamiera d'acciaio con funzioni di guida dell'utensile, di riferimento per la posizione plano-altimetrica della sommità delpalo o di difesa dall'erosione del terreno nelle fasi di immissione e risalita dell'utensile di perforazione.
La distanza minima fra gli assi di due perforazioni attigue, in corso, appena ultimate o in corso di getto dovrà essere tale da impedire eventuali fenomeni di interazione e comunque non inferiore ai 5 diametri. Qualora in fase di completamento della perforazione fosse accertata l'impossibilità di eseguire rapidamente il getto (sosta notturna, mancato trasporto del calcestruzzo, ecc.), sarà necessario interrompere la perforazione alcuni metri prima e ultimarla solo nell'imminenza del getto.
Una volta raggiunte le profondità previste dal progetto, si provvederà alla sostituzione del fango di perforazione fino al raggiungimento dei prescritti valori del contenuto in sabbia, e alla eventuale pulizia del fondo foro con gli utensili più adatti (per esempio, il cleaning bucket).
Per la rimonta del fango di perforazione da sostituire prima del getto, si potrà utilizzare uno dei seguenti sistemi:
eiettore (*air lifting*);
pompa sommersa per fanghi;
pompa-vuoto applicata in testa al tubo-getto.
Nel caso di presenza nel terreno di trovanti lapidei o di strati rocciosi o cementati e per conseguire un adeguato ammorsamento in substrati di roccia dura, si potrà ricorrere all'impiego di scalpelli frangiroccia azionati a percussione, di peso e forma adeguati alla natura dell'ostacolo e comunque dotati alla sommità di un anello di forma appropriata per la guida dell'utensile.
In alternativa all'uso dello scalpello, possono essere utilizzate eliche da roccia aventi spirali rinforzate e denti idonei allo stato di fessurazione della roccia da perforare.
L'impiego dello scalpello comporterà l'adozione di un rivestimento provvisorio, spinto sino al tetto della formazione lapidea, allo scopo di evitare urti e rimbalzi laterali dello scalpello contro le pareti del foro.

Armature
Completata la perforazione, si provvederà alla posa in opera della gabbia delle armature, preassemblata, in

conformità con le specifiche previste in questo capitolato o secondo le ulteriori indicazioni del direttore dei lavori.
Nel caso che il palo attraversi strati sede di falda acquifera in movimento, con pericolo di dilavamento del calcestruzzo in fase di maturazione, in corrispondenza di questi strati la gabbia sarà avvolta da una camicia tubolare di lamierino in acciaio di spessore non inferiore a 1 mm.

Getto del calcestruzzo
Il getto del calcestruzzo avverrà impiegando il tubo di convogliamento. Esso sarà costituito da sezioni nonpiù lunghe di 3 m di tubo in acciaio avente diametro interno di 20-26 cm.
L'interno del tubo sarà pulito, privo di irregolarità e strozzature. Le giunzioni tra sezione e sezione saranno del tipo filettato, senza manicotto (filettatura in spessore) o con manicotti esterni che comportino un aumentodi diametro non superiore a 2 cm. Sono escluse le giunzioni a flangia.
Il tubo sarà provvisto all'estremità superiore di una tramoggia di carico avente una capacità di almeno 0,5-0,6 m3 e mantenuto sospeso da un mezzo di sollevamento.
Prima di installare il tubo getto sarà eseguita un'ulteriore misura del fondo foro. Qualora lo spessore del deposito superi i 20 cm, si provvederà all'estrazione della gabbia d'armatura e alle operazioni di pulizia.
Il tubo di convogliamento sarà posto in opera arrestando il suo piede a circa 30-60 cm dal fondo della perforazione. Al fine di evitare azioni di contaminazione o dilavamento del primo calcestruzzo gettato, prima di iniziare il getto si disporrà entro il tubo, in prossimità del suo raccordo con la tramoggia, un tappo formato da un involucro di carta o plastica, riempito con vermiculite granulare, palline di polistirolo o sabbia.
Durante il getto di calcestruzzo il tubo convogliatore sarà opportunamente manovrato, in modo da favorire l'uscita e la risalita del calcestruzzo evitando altresì la segregazione della malta dagli inerti.
Previa verifica del livello raggiunto, utilizzando uno scandaglio metallico a fondo piatto, nel corso del getto il tubo di convogliamento sarà accorciato per tratti successivi, sempre conservando un'immersione minima nel calcestruzzo di 2 m.
Il getto di calcestruzzo dovrà essere portato ad almeno 0,5-1 m al di sopra delle quote di progetto della testa palo, per consentire di eliminare la parte superiore del palo (scapitozzatura). All'inizio del getto si dovrà disporre di un volume di calcestruzzo pari a quello del tubo di getto e di almeno 3 o 4 m di palo.È prescritta una cadenza di getto non inferiore a 15 m3/ora.
Durante le operazioni di getto, al termine dello scarico di ogni betoniera, l'appaltatore dovrà verificare la quota di riempimento del palo, in modo da avere un immediato raffronto fra la quota teorica e la quota raggiunta.

Controlli e documentazione
Per ciascun palo, l'appaltatore dovrà redigere una scheda indicante:
numero progressivo del palo (riferito a una planimetria);
dati tecnici dell'attrezzatura;
profondità di perforazione;
informazioni relative alla stratigrafia locale;
volumi e grafico del getto.
In presenza di anomalie e/o differenze rispetto alla stratigrafia prevista, qualora le condizioni reali risultino inferiori a quelle di progetto, l'appaltatore dovrà informare tempestivamente la direzione dei lavori.

Pali trivellati con rivestimento provvisorioAttrezzature
Le attrezzature per l'esecuzione dei pali trivellati con rivestimento provvisorio dovranno essere costituiteda:
-escavatori;
morsa muovi-colonna;
vibromorsa;
utensile di scavo.

ESCAVATORI
Per gli escavatori valgono le specifiche valide per i fanghi bentonitici.MORSA MUOVI-COLONNA
La morsa dovrà essere costituita da un telaio rigido di supporto sul quale viene posto un collare metallico,a

tre settori, dotato di un martinetto di chiusura per il serraggio della colonna di rivestimento. Sul telaio di supporto, collegato all'escavatore, saranno montati:
due martinetti di oscillazione, sincronizzati, che imprimono un movimento rotatorio alla colonna;
due martinetti di infissione ed estrazione della colonna, a funzionamento indipendente, che consentono anche di correggere eventuali deviazioni della colonna. Il diametro nominale del collare dovrà corrispondere al diametro del palo. Sarà consentito l'impiego di opportune riduzioni.
Le caratteristiche dei martinetti e del circuito idraulico di funzionamento dovranno essere in grado di sviluppare spinta, momento torcente e serraggio della colonna adeguati al diametro e alla lunghezza delpalo da realizzare.

VIBROMORSA
Per la vibromorsa valgono le prescrizioni per i pali vibro-infissi gettati in opera con tubo-forma provvisorio.
UTENSILE DI SCAVO
Per lo scavo entro la colonna di rivestimento provvisoria si utilizzerà l'utensile più adatto al tipo di terreno, prevedendo, ove necessario, l'impiego di scalpello a elevata energia demolitrice.

Tubi-forma
La tubazione sarà costituita da tubi di acciaio, di diametro esterno pari al diametro nominale del palo, suddivisi in spezzoni connessi tra loro mediante innesti speciali del tipo maschio/femmina.

L'infissione della tubazione di rivestimento sarà ottenuta imprimendole un movimento rototraslatorio, mediante adeguata attrezzatura rotary e/o morsa azionata da comandi oleodinamici oppure, in terreni poco o mediamente addensati, privi di elementi grossolani e prevalentemente non coesivi, applicandole in sommità un vibratore di adeguata potenza. In questo secondo caso, la tubazione potrà essere suddivisa in spezzoni ma anche essere costituita da un unico pezzo di lunghezza pari alla profondità del palo. È ammessa la giunzione per saldatura degli spezzoni, purché non risultino varchi nel tubo che possono dar luogo all'ingresso di terreno.

Perforazione
La perforazione non dovrà essere approfondita al di sotto della scarpa del tubo di rivestimento.

Nel caso di presenza di falda, il foro dovrà essere costantemente tenuto pieno d'acqua (o eventualmentedi fango bentonitico), con un livello non inferiore a quello della piezometrica della falda. Lo scavo all'interno sarà approfondito sino alla quota di progetto.

L'infissione sotto-scarpa della colonna di rivestimento dovrà consentire di evitare rifluimenti a fondo foro.
ARMATURE
Per le armature devono applicarsi le specifiche previste dal presente capitolato speciale e le ulteriori indicazioni del direttore dei lavori.

GETTO DEL CALCESTRUZZO
Il getto avverrà conformemente alle specifiche per i pali trivellati con fanghi bentonitici, provvedendo altresì alla contemporanea estrazione del tubo-forma provvisorio, la cui scarpa dovrà restare sotto un battente minimo di calcestruzzo non inferiore a 3 m.

CONTROLLI E DOCUMENTAZIONE
Per i controlli e la documentazione, valgono le prescrizioni per i pali battuti gettati in opera conrivestimento definitivo.

Pali trivellati a elica continua
Questo tipo di palo potrà essere utilizzato solo se esplicitamente previsto in progetto.ATTREZZATURE
Si utilizzeranno escavatori equipaggiati con rotary a funzionamento idraulico o elettrico montate su asta di guida e dotate di dispositivo di spinta.

L'altezza della torre e le caratteristiche della rotary (coppia, spinta) dovranno essere commisurate alla profondità da raggiungere.
L'equipaggiamento di cantiere dovrà comprendere la disponibilità di pompe per calcestruzzo in numero adeguato ai ritmi di esecuzione dei pali.

PERFORAZIONE
La perforazione sarà eseguita mediante una trivella a elica continua, di lunghezza e diametrocorrispondenti alle caratteristiche geometriche dei pali da realizzare.
L'anima centrale dell'elica deve essere cava, in modo da consentire il successivo passaggio del calcestruzzo. All'estremità inferiore dell'anima sarà posta una punta a perdere, avente lo scopo di impedire l'occlusione del condotto.
La perforazione avverrà di norma regolando coppia e spinta, in modo da avere condizioni di infissione prossime al perfetto avvitamento. In ogni caso, il volume di terreno estratto per caricamento della trivella deve essere non superiore al volume teorico della perforazione.
Qualora si riscontrassero rallentamenti della perforazione in corrispondenza di livelli di terreno intermedi o dell'eventuale strato portante inferiore, l'appaltatore con l'accordo della direzione dei lavori potrà:
eseguire prefori di diametro inferiore al diametro nominale di pali;
ridurre la lunghezza di perforazione.

ARMATURA
L'armatura verrà inserita entro l'anima della trivella elicoidale, il cui diametro interno deve essere congruente con il diametro della gabbia di armatura.

All'interno della gabbia, dovrà essere inserito un adeguato mandrino, da tenere contrastato sul dispositivodi spinta della rotary, per ottenere l'espulsione del fondello a perdere, con effetto di precarica alla base del palo.
La gabbia dovrà essere costruita in conformità con il disegno di progetto e nel rispetto delle specifiche dicui al punto 56.5.1.

GETTO DEL CALCESTRUZZO
Il calcestruzzo dovrà essere pompato pneumaticamente entro il cavo dell'asta di perforazione che verrà progressivamente estratta, di norma senza rotazione. La cadenza di getto deve assicurare la continuità della colonna di conglomerato. L'estrazione dell'asta di trivellazione deve essere effettuata a una velocità congruente con la portata di calcestruzzo pompato, adottando tutti gli accorgimenti necessari a evitare sbulbature ovvero a evitare interruzioni del getto. In particolare, il circuito di alimentazione del getto dovrà essere provvisto di un manometro di misura della pressione.

CONTROLLI E DOCUMENTAZIONE
Per ogni palo eseguito, l'appaltatore dovrà redigere una scheda contenente le seguenti indicazioni:

numero progressivo del palo (riferito ad una planimetria);
profondità di perforazione; - osservazioni sulla stratigrafia locale;
tempi di perforazione per tratte successive di 5 m, e di 1 m nel tratto finale, secondo le istruzioni impartite dalla direzione dei lavori;
grafico dei tempi di perforazione;
spinta sul mandrino misurata durante l'estrazione della trivella;
volume di calcestruzzo gettato.

In caso di differenze stratigrafiche rispetto alla situazione nota o di particolari anomalie riscontrate nei tempi di perforazione, qualora le condizioni reali risultino inferiori a quelle di progetto esecutivo, l'appaltatore dovrà procedere al riesame della progettazione e dovrà definire gli eventuali necessari provvedimenti (quali modifica del numero e delle profondità dei pali, esecuzione di prefori, ecc.), concordandoli con la direzione dei lavori.